PRINCIPLES

OF

PLANE ASTRONOMY

IN HINDUSTANI.

MAULVI MUHAMMAD H

McLeod Arabic Fellow of the Punjab University.

UNDER THE DIRECTIONS OF E. W. PARKER, ESQ.

Registrar, Punjab University.

Lahore:

Printed at the "Anjuman-i-Punjab" Press, by Barkat Ram.

1884.

کوکب کا فاصلہ ۶۵° ۹ ۳۰' اور ۶۲° ۱۲' ۳۰" جدا گاہو تو اس جگہہ کا طول معین کرو

(۶۲) اگر فرض کرین کہ چاند مدارِ ارضی مین حرکت کرتا ہے تو بتلاؤ کہ کسوف کتنی تقریباً دیر تک قایم رہیگا - اگر آفتاب اور چاند کے زاوی قطرون کو تین تیس دقیقہ کا فرض کرین اور قطر قمری کو قطر ارضی کا ۳/۱۱ حصہ فرض کرین -

(۶۳) کسوف مین ثابت کرو کہ زمین کی سطح پر سایہ مشرق کے طرف حرکت کرتا ہے

(۶۴) ثابت کرو کہ حدود کسوفی حدود خسوفی کی بہ نسبت بڑے ہوتی ہین -

(۶۵) دو کوکبون ق اور ق' کا جو باہم [illegible] مشاہدہ کیا گیا ہے اور [illegible] مشاہدہ سے معلوم [illegible] ہے بجکہ ق نصف النہار پر سے گذرنے کے بعد اسی ارتفاع پر آتا ہے جس پر پہلے تہا تو ق' کا بہی وہی ارتفاع ہوتا ہے تو ثابت کرو کہ ق اور ق' کے قطب شمالی فاصلون اور صعود مستقیمون کے فرقون مین وہی نسبت ہے جو: جم م: جم ا کہ م ق کا میل کلی ہے اور یہہ بہی ثابت کرو کہ اگر مشاہدہ کیوقت قریب قریب وہی ہون جو ق' کے طلوع و غروب ہونے کے آن ہون اور ع مقام مشاہدہ کا عرض ہو تو ۲/۱ جب ع = جم م تقریباً -

(۶۶) اگر زمین کی مقدار اور شکل کے بابت ہمین کچہہ معلوم نہو تو اجرام سماوی کی حرکتون کی بابت ہم کس قسم کا علم رکہہ سکتی ہین اور ان چیزون کے علم سے ہمین کونسے زیادہ واقفیت حاصل ہوگی -

تمت

مطبوعہ مطبع انجمن پنجاب لاہور

سے وہ نسبت رکھتا ہے جو [illegible] جبکہ [illegible] کو زیادہی تطویل فرض کریں

اس سوال میں زمین اور سیارہ کے مدار گول فرض کیے گئے ہیں۔

(۵۴) سورج اور چاند کے اختلاف المنظر کے زاوے جداگانہ ۸٫۶″ اور ۵۷′ ہیں تو تقریباً آفتاب اور چاند کے فاصلوں کی زمین سے نسبت دریافت کرو اور اس سے ثابت کرو

کہ مدارِ قمری کا رخ جو السماء میں آفتاب کے طرف ہمیشہ محدب ہوتا ہے۔

(۵۵) ثابت کرو کہ بدر جاڑے میں گرمی کی بہ نسبت افق کی اوپر زیادہ دیر تک رہتا ہے

(۵۶) وقتِ طلوع قمر ہلال ہونے کے بعد [illegible] قمر کے قریب [illegible]

کے طرف ہے

(۵۷) اس کا کیا باعث ہے کہ چاند کے مقدارِ زاوی جبکہ وہ افق پر ہوتا ہے بہ نسبت اسکے کہ وہ بڑے ارتفاع میں ہوتا ہے کم ہوتی ہے۔

(۵۸) ثابت کرو کہ اگر چاند پر کھڑا ہونے والا مشاہدہ کنندہ زمین کی طرف دیکھے تو وہ چاند کے لائبریشن کو جو کہ طول میں ہو کیوں تسلیم کرتا ہے۔

(۵۹) اگر چاند جنوب میں ۷ بجے صبح کو اعتدالِ ربیعی کے وقت نظر آوے تو تقریباً چاند اسوقت کتنی دنوں کا ہوگا اور ہلال کے انحداب کا رخ مشاہدہ کنندہ کو داہنے ہاتھ کیطرف نظر آویگا یا بائیں ہاتھ کیطرف

(۶۰) فصلی چاند کی وقتوں اور مقاموں کے اختلافوں کے تشریح کرو۔

(۶۱) اگر کوکب دبیرن کا فاصلہ زاوی چاند کے مرکز سے کسی خاص [illegible] مشاہدہ کنندے ۶۳° ۱۵′ دیکھا گیا اور گرینچ میں دوپہر کے وقت اور ۱۲ بجے کے وقت اسی

ایک سکینڈ کا ہو

(۴۶) کوکب کے وہ کونسے محل ہین جنمین اسکے صعود مستقیم اور فاصلہ قطب شمالی پر

جداگانہ اختلاف المنظر سالانہ سے کچھ فرق نہین پڑتا -

(۴۷) اگران غلطیون کو جو آلات اور گھنٹون سے پڑتی ہین صحیح کر دین تو اسکے کیا وجہین

ہے کہ کوکب کے مرور کے کوکبی اوقات مین سال کے مختلف وقتون مین تھوڑا سا فرق پڑتا ہے -

(۴۸) ایک ستارہ سفلی اور سیارہ علوی کے ادوار شمسی مین کیا نسبت ہونے چاہیئے

تاکہ انکی اوقات دورۂ اقترانی برابر ہون -

(۴۹) [illegible] اور زہرہ کی اوسط حرکت [illegible] آفتاب کے گرد ۸ اور ۱۳ کی

نسبت مین ہے تو ثابت کرو کہ زہرہ اور آفتاب کے بیچ مین بوقت غروب آفتاب سب سے

زیادہ زاوی فاصلہ ہوگا تقریباً ۴۸۵ دنون کے بعد -

(۵۰) اگر زہرہ صبح کا ستارہ ہو اور اپنے جگہہ پر قایم ہو تو وہ کواکب کے درمیان آگی

اور پیچھے ہلیگا یا نہین -

(۵۱) اگر مشتری آفتاب کے گرد ۴۳۳۰ دنون مین دورہ کرتا ہے اور اپنے محور کے گرد

۱۰ گھنٹہ مین تو معلوم کرو کہ اسکا اوسط شمسی اسکے اوسط کوکبی دن سے کسقدر زیادہ ہے

(۵۲) اگر زہرہ کے فاصلہ کو سورج سے زمین کے فاصلہ کا ۷۲۳ حصہ فرض کرین

تو معلوم کرو کہ اقتران کے کتنی دنون کے بعد وہ قایم ہو جاوے گا -

(۵۳) ثابت کرو کہ کسی ستارہ سفلی کی حرکت رجعی کرنے کا عرصہ الشمس کے حرکت مستقیم

(۴۰) ثابت کرو کہ کسی معین وقت میں تمام وہ ستارے جو ایک دائرہ عظیمہ مین واقع
ہوتی ہین صعود مستقیم مین کچھہ انحراف نہین رکھتے اور نیز شکل ہندسی سے ان ستارونکے
معلوم کرنیکا طریقہ بیان کرو جنکے فاصلہ قطب شمالی ہین وقت معین میں کچھہ انحراف نہین
ہوگا - اور ثابت کرو کہ ایسے ستارون کا سال مین دوبارہ دایرہ عظیمہ ہوجاتا ہے -

(۴۱) اگر فرض کرین کہ آفتاب کا حجم اس حجم کے بہ نسبت کہ اب ہے بڑا ہتا اور زمین
کا مدار بھی اتنا ہتا جس قدر کہ اب ہے تو کس حالت مین کسی معین ستارہ کے تدویر انحراف اس تدویر
انحراف سے جو اب ہے مختلف ہوگی

(۴۲) ثابت کرو کہ اگر زاویہ اختلاف المنظر [illegible] کو حساب [illegible] تدویر انحراف
اس تدویر انحراف سے زیادہ مختلف نہین ہوسکتا کہ زاویہ اختلاف المنظر سالانہ کو حساب
مین نہ لائین

(۴۳) اگر دو سیارے ایک سطح مین دائرہ [illegible] تو انحراف ایک کے محل مین جبکہ اسکو
دوسری پر سے کہڑے ہوکر دیکھیں کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ کب ہوگا۔

(۴۴) ایک ایسے کوکب کو محل میں جو کہ مدار ارضی کے سطح مین واقع ہے جیسا کہ وہ
زمین پر سے مشاہدہ کرنیوالے کو نظر آتا ہے انحراف سے کیا فرق پڑیگا اسوقت مین جبکہ
ستارہ اور آفتاب کے صعود مستقیم کا فرق صفر گھنٹہ سے ۲۴ گھنٹہ تک بڑہتا ہے -

(۴۵) زمین کے اقل دوران یومیہ کے مقدار معلوم کرو جو کہ خط استوا پر ایک
مشاہدہ کنندہ آدمی کو انحراف یومیہ محسوس ہونے کے لئے اگر سب سے کم محسوس زاویہ

کا اختلاف المنظر کے انہی حدودون کے درمیان جبکہ پہلے نہین ہوتا تو سب سے بڑے غلطی جس سے یہہ مقدار پیدا ہو سکتی ہے کیا ہوگے ـ

(۳۳) شفق کا کیا باعث ہی اور اسکی کیا وجہ ہے کہ عرض البلاد شمالی کی بہ نسبت خطوط انقلابیے مین افق زیادہ دیر تک رہتا ہے

(۳۴) اگر فرض کرین کہ روشنی سورج سے زمین تک ۸ منٹ ۱۳ سکینڈ مین پہنچتے ہے اور چاند کے دورہ کا وقت $\frac{1}{4}$ ۲۷ دن ہے اور اسکا فاصلہ زمین سے آفتاب کے فاصلہ کا ۱۰۰ ؍ ۴ جز ہے تو چاند کے انحراف کا فاصلہ مقدار بتلاؤ ـ

(۳۵) ثابت کرو کہ وہ حدود جو کسی کوکب [illegible] انحراف کے اثرونکو ظاہر کرتی ہین وہ ۲۰ ہیں پہلے زاویہ [illegible] ظاہر کرینگے ـ

(۳۶) ثابت کرو کہ کسی کوکب کی تدویر انحرافی کے محور کے نسبت جسکا عرض البلاد ع ہے وہی ہوگی جو ۲۰ جب ع ـ

(۳۷) سال کے کونسی موسمون مین کوکب کا انحراف نقطہ راس الحمل کے محل پر زیادہ سے زیادہ ہوگا ـ

(۳۸) ایک کوکب جو کہ دایرہ انقلابی مین واقع ہے نصف النہار سے ۱۰ بجے صبح کو گذرتا ہے تو ثابت کرو کہ اسکے صعود مستقیم پر انحراف کا کچھہ اثر نہو گا ـ اسکا میل کلی اسی سبب سے بڑھتا ہے یا گھٹتا ہے ـ

(۳۹) کونسی صورتون مین سیارہ کے ظاہری مکان مین انحراف سے تبدیلی نہین پڑتے ـ

(۲۷) ۸- جون ۱۸۳۹ء کو آفتاب ۴ بجے پر ۳ منٹ گذرے طلوع ہوا اور ۸ بجے پر ۱۲ منٹ گذرے غروب ہوا تو مساوات وقت کے قیمت کیا تھی۔

(۲۸) کیا گھڑی اور سورج مین سب سے بڑا فرق کسوقت ہوگا آیا جبکہ گھڑی آفتاب سے آگے یا اسکے پیچھے ہے۔

(۲۹) مساوات وقت ایک روز دوپہر کے وقت ۳ منٹ پر ۱۴ سکینڈ ہے اور دوسرے دن دوپہر کو ۳ منٹ ۱۱ سکینڈ ہے [illegible]
اگر روز گذشتہ کے شام کو [illegible] گھڑی مین [illegible] بجے [illegible] بجے گھنٹہ مین کیا وقت ہوگا

(۳۰) ایک معمولی گھنٹہ مین جب ۲ بجے بعد دوپہر کے بجتے ہین تو شمسی گھنٹہ مین ۲۰ گھنٹہ بجتے ہین تو سال کے کونسی حصہ مین یہہ واقعہ ہوسکتا ہے۔

(۳۱) جبکہ ایسے مقام مین جسکا طول مشرقی ۹۰° ٹھیک دوپہر ہو تو اس مقام پر جسکا طول غربی ۳۰° ہے کیا وقت ہوگا۔

(۳۲) آفتاب اور عطارد کے اختلاف المناظر کے درمیان عطارد کے مرور کے وقت ۲″ کا فرق دیکھا گیا اور اسمین غلطی بھی شامل ہے جو ۰.۱ ثانیہ سے زیادہ نہین اور آفتاب کی زاویہ اختلاف المنظر افقی کے قیمت حسابا ۸″٫۶۵ ہے تو ثابت کرو کہ یہہ مقدار ۰.۲۲ کے اندر صحیح ہے اور اگر عطارد کی جگہہ زہرہ کا مرور لیا جاتا اور زوایای اختلاف المنظرون کا فرق ۵٫۲۱″ معلوم ہوتا اور آفتاب کا زاویہ

کیا ہوگی۔

(۲۱) اگر ۳۶۵ دن ۵ گھنٹہ ۴۸ منٹ مین آفتاب کی طول مین ۳۶۰ زیادتی ہوجاتی ہے تو اوسط حرکت یومیہ بتلاؤ۔

(۲۲) اس واقعہ کے توجیہ بیان کرو کہ غروب آفتاب کا وقت جیساکہ معمولی جنتریون مین دیا ہوا ہوتا ہے زیادہ سے زیادہ دن مین زیادہ سے زیادہ دیر کر کے نہین ہوتا۔

(۲۳) وقت اوسط ۸ گھنٹہ ہے تو اوسکے مقابل کا وقت [illegible] جب آفتاب کی اوسط [illegible] مستقیم [illegible] ہو کہ ۹ ۵ ۳ ۳ ۸ ہے ایک دن پہلی اوسط دوپہر کے وقت اسکا اوسط صعود مستقیم ۱۸۵ درجہ ۴ منٹ ہو۔

(۲۴) ایک روز صبح کو آفتاب نے ۸ بجے پر ۷ منٹ گذرے طلوع کیا اور اوسی دن ۴ بجے پر ۱۰ منٹ گذرے غروب ہوگیا تو بتاؤ کہ اس روز مساوات وقت کی کیا قیمت ہے۔

(۲۵) اگر سال کوکبی کا طول ۳۶۵ دن ۶ گھنٹہ ۹ منٹ ۱۰.۷ سکینڈ اوسط وقت شمسی مین فرض کرین تو بتلاؤ کہ یوم کوکبی اور اوسط یوم شمسی مین تقریباً کیا فرق ہوگا۔

(۲۶) اگر سال انقلابی کی اصل قیمت ۳۶۵.۲۴۲۲۴ دن فرض کرین تو ثابت کرو کہ تصحیح جریجیری کے غلطی اگر تصحیح زمانہ مسیحی کے شروع مین اختیار کر لے جاتے تو سنہ ....۵ مین ۱۳ دن ہو جاتے۔

(۱۵-) دایرہ منجمدہ پر کسی مقام مین کونسے نقطہ پر سورج انقلاب شتوی کے زمانہ مین سب سے دیر سے طلوع کریگا۔

(۱۶) اگر کوئی ستارہ جسکا صعود مستقیم ۹ و ۲۵ ہو نصف النہار پر سے آفتاب سے دو گھنٹہ ۱۸ منٹ وقت کو کبھی پہلے گزرے تو آفتاب کا صعود مستقیم جبکہ وہ نصف النہار پر ہو گیا ہو گا۔

(۱۷) ثابت کرو کہ مدار ارضی کے محل کا تعین کسی معین سال اور معین گھنٹہ مین کسطرح کر سکتے ہین۔

ایک شکل بنا کر ثابت کرو کہ مدار [illegible] بجے [illegible] جون کو ایسے مقام پر جو ۲۰ عرض شمالی مین واقع ہو کیا ہو گا۔

(۱۸) ثابت کرو کہ موسمون کے ظہور مین کیا فرق پڑتا اگر محور ارضی مدار ارضی کے ساتھ ۹۰ یا ۴۵ یا صفر درجہ کا زاویہ بناتا۔ ہر ایک صورت مین یہہ مسلم ہے کہ محور اپنے نفس کے متوازی رہے۔

(۱۹) اگر خط استوا اور مدار ارضی کا درمیانی زاویہ ۱۵ ہو تو سطح ارضی کا کونسا حصہ منطقہ حارہ اور منطقہ معتدلہ اور منطقہ منجمدہ مین جدا گانہ شامل ہو گا۔

(۲۰) اگر آدہی رات کے وقت انقلاب شتوی مین ایک شہابہ جو جنوب سے شمال کیطرف متحرک ہو اور مدار ارضی پر عمود وار ہو اور زمین کے سرعت کے ساتھ نقطہ سمت الراس مین سے گذرے تو ثابت کرو کہ اسکی ظاہری حرکت کی سمت

خط استوا کے ساتھ منطبق ہوتا ہے جو السماء میں اسکی سمت نہین بدلتی -

(۸) جبکہ آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی معلوم ہو تو ثابت کرو کہ زمین کے کونسے حصہ

وہ برابر ۲۴ گھنٹہ تک اور برابر ۱۲ گھنٹہ تک نظر آویگا-

(۹) آفتاب ۲ ۔ لیث بتاؤ جبکہ منطقہ منجمدہ مین آفتاب دوپہر کے وقت ٹہیک

افق پر نظر آتا ہے -

(۱۰) ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکا صعود مستقیم ۵ گہنٹہ ۳۰ منٹ

ہے دریافت کرو کہ [illegible] یہ تارہ اعتدال ربیعی اور اعتدال خریفی پر نظر آویگا

(۱۱) اگر ایک کوکب جسکا صعود مستقیم ۱۹ ۵ ۴ سے ہے نصف النہار پر [illegible]

سے ۴ گہنٹہ ۱۸ منٹ پہلے گذرے تو آفتاب کا صعود مستقیم جبکہ وہ نصف النہار

پر ہوگا کیا ہوگا-

(۱۲) دب اکبر تمام سال رات کے وقت نظر آتا ہے اور پاسس اور سٹیرلیس

فقط گرمی میں اور راوزیس جاڑی مین تو آسمان کے کس حصہ مین جداگانہ یہ مجموعات

الثوابت واقع ہونگے-

(۱۳) مدار ارضی افق پر دن میں دو دفعہ عرض کے کن درجون کے اندر اندر

عمود دار ہوگا

(۱۴) اُس مقام کا عرض البلد کیا ہوگا جسکے افق کے ساتھ مدار ارضی منطبق

ہے اور دن میں کس وقت ایسا ظہور مین آویگا -

کہ سطح زمین سے ن فیٹ بلندی پر واقع ہو ایک شے جو اسی سطح پر رکھی ہوئی ہو اور آنکھہ سے $\sqrt{\frac{3n}{2}}$ میل دور ہو تو وہ شے افق پر نظر آویگی۔

(۲) اگر ۸ ثہ عرض مین ایک ستارہ کا مرور خط استوا مین سطح افقی کی غلطی اور غلطی السمت کے اثر مشتملہ سے غیر موثر ہو تو ثابت کرو کہ یہہ غلطیئین تقریباً باہم مساوی ہونگی۔

(۳) اگر سورج کے انقلاب کے وقت مشاہدی کئی جاوین تو مدار ارضی اور خط استواء کے درمیانی میل کی مقدار کا تعین کسطرح کر

اگر ... ی اور اسمانون کی سطح کا قاطع اسمان پر نظر آوے تو اسکی ظاہری حرکت روزانہ کس قسم کی ہو گی۔

(۴) اگر کسی جرم سماوی کا ارتفاع نصف النہاری معلوم ہو تو ستارون مین اسکا محل معین کرنے کے لئے اور کونسے اجزاء ضروری ہین۔

(۵) ایک مقام پر جو خط استوا پر واقع ہے ایک عمودی چھڑی کے سائے دوپہر کے وقت شمال اور جنوب کی جانب جداگانہ متواتر دنون مین ط اور رط ہین تو اعتدال ربیعی کا وقت مقرر کرو۔

(۶) ایک ایسے مقام کا عرض البلد معلوم کرو جہان سب سے بڑا دن ۱۶ گہنٹہ کا ہوتا ہے

(۷) یہہ نتیجہ کس طرح نکالتے ہین کہ دوران ارضی کا محور ہمیشہ زمین کے ایک ہی

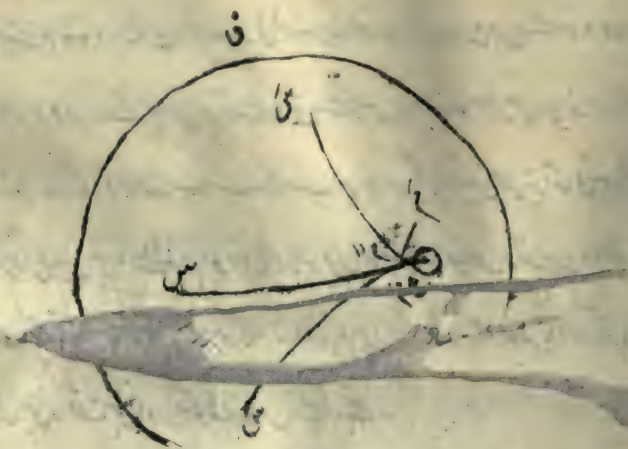
یہہ پایا گیا ہے کہ قمر کے عقدتین کے دورہای اقترانی یا اس وقفہ کا ۱۹ اگنا جو عقدہ اور آفتاب کے متواتر دو مقارنون کے درمیان گذرتا ہے ایک دن کے وہی کسر ہے جیسیکہ ۲۲۳ دورہای اقترانی قمر کے اور ہر ایک ان مین سے ۶۵۸۵ اور ۶ء۸ دنون کے بیچ مین ہوتا ہے اس لئے اس زمانہ کے اخیر مین چاند اور سورج اور چاند کے دونو عقدے سب کے سب بلحاظ ہمدیگر انہین محلونپر آجاتی ہین جیسیکہ وہ شروع مین تہی اسلئے تمام کسوفون اور خسوفون کا سلسلہ جو اس وقفہ مین واقع ہوا ہے اسی [illegible] ہوگا۔ زمانہ قدیم مین اس [illegible] سے خالدیا اور آلدیا کے لوگ بہی واقف تہی اور اسکو سارُوس کہتے تہے۔

دوسرا دَور ۱۹ جولین برسون کا ہے یعنے ۱۹×$\frac{1}{4}$ ۳۶۵ دن کا اور اس مدت مین اور چاند کے ۲۳ دورہای اقترانی مین فقط $\frac{1}{2}$ اگھنٹہ کا فرق ہے۔

متقدمین اس دَور سے بہی واقف تہی۔ اسمدت کے اخیر پر چاند اور سورج دونو اسمان کے ٹہیک اسی حصہ پر آجاتی ہین جبیکہ وہ شروع مین تہے اور ہلال اور بدر کامل مہینہ اور سال کے انہین دنون پر واقع ہوتے ہین۔

اسمدت کو دَورِ میطانی کہتے ہین۔

مثالین

(۱) اگر زمین کا نصف قطر ۳۹۸۰ میل فرض کرین تو ثابت کرو کہ اس آنکھہ کو جو

ہم زمین کی سطح پر اس دایرہ کو دریافت کر سکتے ہین جسمین کہ وہ تمام مقام شامل ہونگے
جنکا تعین طریق بالا سے کیا گیا ہے اور اسی طرح سے اور مسئلے بھی حل ہو سکتے ہین جنمین
سے زیادہ تر عام یہہ ہے "سطح زمین پر ان تمام مقامون کا دریافت کرنا جنمین سورج
کی سطح کا ایک معین حصہ معین وقت مین تاریک نظر آتا ہے"

اس اصول کے رو سے جسکو ہم بیان کر چکے ہین ایسے نقشے بنائے جاوین جنسے زمین کے
سطح پر وہ دائرے معلوم ہو سکتے ہون جنمین وہ تمام مقام شامل ہون جہانکہ معین درجہ مین
ایک کسوف نظر آتا ہو۔

دفعہ ٤٧ | دورِ ساروس اور دورِ میطانی +

فرض کرو کہ ق خط استوا کا قطب ہے اور کاغذ کی سطح دایرہ انقلابی کی سطح آ آفتاب کا
مرکز جو قایم فرض کیا گیا ہے اور م م چاند کا مدار اضافی ۔ آ کی گرد ایک چھوٹا سا دایرہ
بناؤ جبکا نصف قطر سورج اور چاند کی ظاہری نصف قطرون کے مجموعہ کے برابر ہے تو اس
مقام پر جو اسطرح واقع ہو گا کہ چاند کا مرکز اختلاف المنظر کے باعث اسقدر
کافی نیچا ہو جاوے کہ چاند اس چھوٹے دایرہ کے اندر آجاوے تو اسمقام پر کسوف
نظر آویگا [illegible] دیکھا اح م دایرہ عظیمہ
کا ایک قوس ہے کھینچو [illegible] کے برابر بناؤ اور آ م کو
س تک بڑھاؤ یہانتک کہ س ع = ۹۰ تو س مقام مطلوب کا سمت الراس ہوگا
کیونکہ اس مقام تک م آ کے طرف تمام اضافی اختلاف المنظر افقی کے برابر
نیچا ہو جاوے گا ۔

اب فرض کرو کہ ہم معلوم کرنا چاہتے ہین کہ روی سطح زمین پر وہ کونسے مقام ہین جنہین زمین
کے مختلف محلون کے لئے آفتاب اور قمر کا اتصال یا مقارنہ پہلے نظر آتا ہے فرض کرو کہ م قمر کا محل
مدار اضافی مین ہے تو م سے ہم دو قوس عظیمہ دایرون کے کھینچ سکتے ہین جنمین سے ہر ایک اختلاف المنظر
اضافی افقی کے برابر ہے تا کہ وہ اس چھوٹی دایرہ سے جو اسکے گرد کھینچا گیا ہے ملے اور اگر
ہم انکو سَ اور سً تک بڑھاوین تا کہ م سَ = م سً = ۹۰ اختلاف المنظر اضافی کے تو چاند ان دو
مقاموں کی طرف اسقدر نیچا نظر آویگا جسقدر کہ ممکن ہے اور اسلئے اگر چاند کا محل م ہو تو سَ اور سً ان دو مقاموں کی
سمت الراس ہو جہانسے اتصال (مقارنہ) ظاہری پہلے نظر آویگا اور اس طرح سے

شروع ہوتا ہے جبکہ چاند کا شرقی جزو سورج کے غربی جزو کو ڈہکنا شروع کرتا ہے۔
جبکہ مدار قمری کا خط العقدتین سورج کے مرکز مین سے گذرتا ہے تو کسوف کلی کے وقت
سورج نہایت ہی دیر تک تاریک رہتا ہے اور چاند کا قطر ظاہری جس قدر کہ ممکن ہو سکتا
ہے بہت ہی بڑا ہوتا ہے اور سورج کا کم سے کم اور کلیہ تاریکی کا عرصہ وہ وقفہ ہے جو چاند
سورج سے اسقدر ہٹنے مین لگتا ہے جسقدر کہ ان دونو کے ظاہری قطرون کے درمیان
فرق ہے لیکن چاند سے زیا [illegible] کچھ ہی سے چھوٹی
قطر زاویہ رکہ [illegible] منٹ سے قریب ترین ہے اور چاند ۲۹ دون مین ۳۶۰ بانسبت
آفتاب کے طے کر لیتا ہے اسلیئے یہہ معلوم ہوگا کہ چاند کو ۸ منٹ طے کرنیمین جبکہ وہ بانسبت
سورج کے حرکت کر رہا ہو تقریباً ۸ منٹ لگتے ہین اور اسلیئے کسوف کلی مین ۸ منٹون سے
زیادہ سورج بالکل تاریک نہین رہ سکتا۔

دفعہ ۱۸۶- مختلف مقامون مین کسوف کا مختلف دکھلائی دینا۔

اب ہم اسبات کے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کرینگے کہ کسوف مختلف مقامون مین کسطرح
نظر آتا ہے لیکن یہان بجای اسکے کہ زمین کو قایم اور قمر کو مدار اضافی مین متحرک
فرض کرین ہم سورج کو قایم فرض کرتے ہین اور یہہ بہی فرض کرتے ہین کہ چاند ظاہرا
اختلاف المنظر شمسی اور قمری کے فرق کے برابر نیچے نظر آتا ہے یعنی اضافی
اختلاف المنظر کے برابر اور یہہ اضافی اختلاف المنظر اور سورج اور چاند کی ظاہری
قطر تقویم بحری سے معلوم ہو سکتی ہین۔

کے مدارون کے اختلاف القطرین کے باعث آفتاب اور چاند کے فاصلون کے بنسبت مین جو وہ زمین سے رکہتی ہین مقارنہ کے وقت بہت کم فرق پڑیگا یہانتک کہ ظاہری قطر قمری سورج کے قطر کے بہ نسبت بعض وقت بڑا اور بعض وقت چہوٹا ہوگا

جبکہ آفتاب کا کسوف ہوتا ہے تو مخروط خارجی جو سورج اور چاند پر محیط ہے زمین کے ساتھہ ایک خم مین اس مقام پر جسمین سورج اور چاند کے قرص ایک دوسریکو اندرونی طرف سے [illegible] کسی نقطہ پر جو کہ اس رقبہ مین واقع ہوگا [illegible] چاند سورج کو بالکل ڈہانپ لیگا [illegible] حلقہ عکس باقی رہ جائیگا جبکہ چاند کا قطر زاوی آفتاب کے قطر زاوی کے بہ نسبت چہوٹا ہو اور اگر بڑا ہوگا تو کسوف کلی شکل کا ہوگا۔

اس رقبہ کے باہر کے ان نقطونپر جو کہ کم فاصلہ پر واقع ہین کسوف جزوی دکہلائی دیگا اور سورج کے قرص کا فقط ایک حصہ تاریک ہوگا۔ وہ خم کسوف کی مدت مین حرکت کرتا رہیگا اور تمام رقبہ جو اسکے اندر آویگا ان مقامونپر شامل ہوگا جہانکہ کسوف کلی ہے یا حلقی۔

دفعہ ۱۸۵ سورج کسوف کے وقت زیادہ سے زیادہ کسقدر عرصہ تک بالکل تاریک رہ سکتا ہے۔

چونکہ چاند مغرب سے مشرق کیطرف حرکت کرتا ہے اور اسکی حرکت سورج کی حرکت سے بہت تیز ہے اسلئے وہ آفتاب سے بڑہہ جاتا ہے اور اسلئے کسوف اسوقت

مین لگتا ہے جو ظل ارضی اور چاند کے نصف قطرون کے درمیانی فرق سے دو چند
ہے اور زیادہ سے زیادہ خسوف کلی کے مدت دو گھنٹہ سے کچھہ زیادہ پائی گئی ہے

کسوف

دفعہ ١٨٣ - برس دن مین کتنے کسوف واقع ہو سکتی ہین -

کسوف کا حساب لگانا خسوف کے نسبت زیادہ تر مشکل ہے کیونکہ جسوقت چاند
زمین اور سورج کے درمیان آتا ہے تو سورج کے روشنی کو سطح ارضی کے بعض حصون سے
روک لیتا ہے اور بعض حصو [illegible] مین
[illegible] نظر آتا ہے اور بعض مین نہین اور اسلئے بعض مقامون مین کسوف نظر ہی نہین آتا
وقوع کسوف کے امکان کے لئے آفتاب کا فاصلہ مدار قمری کے زیادہ تر نزدیک
عقدہ سے قمر کے مقارنہ کے وقت ½١٨° سے زیادہ نہونا چاہئے اسکو حد کسوفی
کہتے ہین جیسا کہ خسوف کے حال مین بیان ہوا ہے اسی طرح یہان بہی آفتاب کو
حد کسوفی کو عقدہ کی دونو طرف سے طے کرنے مین چاند کے دوران قرنی کی مدت سے
زیادہ وقت لگتا ہے اسلئے اگر عقدتین کی حرکت رجعی کو حساب مین لاوین تو ممکن
ہے کہ برس دن مین ایک ہی عقدہ پر تین کسوف واقع ہو سکتے ہین اور کم سے کم
ایک ہونا ضروری ہے اور عقدتین پر پانچ کسوف واقع ہو سکتے ہین اور دو کا
ہونا ضروری ہے -

دفعہ ١٨٤ - کسوف کلی - کسوف جزوی - کسوف حلقی - چاند اور زمین

چونکہ خسوف اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ آفتاب کی روشنی اس سے بالکل ہٹالی
جاتی ہے تو یہہ امر دریافت کرنے کے لئے کہ وہ خسوف کس کس جگہہ ظاہر ہوگا
ان مقامون کا تعین کرنا چاہیے جہان اسوقت چاند افق پر ہوگا۔
یہہ حساب بآسانی ہوسکتا ہے لیکن اکثر اسطرح عمل کرتے ہیں - ایک کرۂ ارضی
لیکر اسپر چاند کے محل کو آغاز خسوف کے وقت معین کرتی ہیں تو نصف کرہ کے
ان تمام مقامون پر جو اس نقطہ کے گرد واقع ہوا خسوف کا آغاز نظر آگیا اور
اسی طرح سے اس [illegible] مقام سے اختتام خسوف
نظر آوے تو کل خسوف ان تمام مقامون سے نظر آویگا جو ان دونو نصف [illegible]
مین مشترک ہین۔

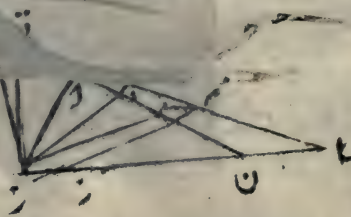
دفعہ ۱۸۲ | خسوف کلی کے وقت زیادہ سے زیادہ کس قدر دیر تک کل چاند بے نور
رہ سکتا ہے۔

اس مدت کی مقدار فاصلہ ز ا پر جو کہ مرکز قمری کے مدار اضافی اور سایہ کے مرکز
کے درمیان کا فاصلہ ہی بدلتی رہتی ہے - اگر یہہ فاصلہ سایہ کے نصف قطر
اور چاند کے نصف قطر کے درمیانی فرق سے بڑا ہو تو خسوف کلی واقع نہین ہوگا
اگر کم ہو تو واقع ہوگا - اگر مدار اضافی سایہ کے مرکز مین سے ہوکر گذرے تو خسوف
کلی کے مدت اسوقت کے برابر ہوگی جو اول اور آخر اندرونی اتصال کے بیچمین گذرتا ہے
اور اس لئے اس وقت کے برابر ہے جو چاند کے مرکز کو اس فاصلہ کی سطح کرنے

بشرطیکہ ہم مدار قمری کا میلان اور زمین اور چاند کی اضافی سرعتون سے واقف ہون۔ ظل شدید کا نصف قطر چاند کے فاصلہ پر یعنے وہ زاویہ جو اس نصف قطر کے مقابل زمین مین واقع ہے آفتاب اور چاند کے اختلاف المنظرون اور انکی ظاہری قطرون سے باسانی معلوم ہو سکتا ہے اور یہہ تمام مقدارین معلوم اور مستند ہوتی ہین رزا مدار اضافی پر عمود کھینچو اب چونکہ ن ز جو کہ چاند کا عرض محاذات کے وقت ہے اور [illegible] معلوم ہے تو ز ا حساب سے معلوم ہو سکتا ہے۔ قمر اور ظل شدید کے مرکزون کے درمیان کا [illegible] ایب قریب ہوان [illegible] ہو سکتا ہے اگر ز ا چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون کے مجموعہ سے بڑا ہو تو کوئے خسوف نہو گا اور اگر کم ہو تو خسوف ہوگا اور تاریکی کے مقدار ز ا کی مقدار پر منحصر ہوگی اگر ہم دو خط ز و اور ز وَ جن مین سے ہر ایک چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون کے مجموعہ کے برابر ہو کھینچین تو و اور وَ مرکز قمری کے اسوقت کے محل ہونگی جبکہ خسوف کا آغاز ہو یا انجام اور ان محلون سے ہم آغاز اور انجام کے وقتون کا تعین کر سکتے ہین۔

جبکہ ز ا چاند اور ظل شدید کے نصف قطرونکے مجموعہ کے برابر ہے تو ز ع کی مقدار بہت ہی زیادہ ہوگے اور اسوقت ایک خسوف ممکن ہے۔ ز ع کی اس مقدار کو حد خسوفی کہتے ہین۔

دفعہ ۱۸۱۔ وہ مقام جہان جہان خسوف معین نظر آتا ہے۔

ہین جیسا کہ فے الواقع ہین

اور فرض کرو کہ مَ چاند کے مرکز کا محل ہے جبکہ سایہ کا مرکز زَ پر ہے تو زَ اور مَ کو ملاؤ اور مَم کو ز زَ کے متوازی اور برابر بناؤ اور زم کو وصل کرو تو زم زَمَ کے برابر اور متوازی ہوگا اور م مدار اضافی مین ایک نقطہ ہوگا۔

یہہ امر بہت آسانی سے معلوم ہوجاویگا کہ مدار اضافی ق عَ خط مستقیم ہوگا اور وہ زاویہ ق عَ ز جو وہ مدار ارضی کی سطح سے بناتا ہے معلوم ہوسکتا ہے

نہین ہوسکتا جب تک کہ سورج چکر کہا کر پہر وہان نہ آجاوے اور اسطرح برس روز کے عرصہ مین ہر ایک عقدہ پر ایک گرہن ہوسکتا ہے اور ممکن ہے کہ ایک ہی نہو کیونکہ سورج چاند کی دو محاذات متواترہ مین کل ۲۰ کی قوس کو طے کرتا ہے بیان بالامین فرض کیا گیا ہے کہ قمر کی عقدتین ایک جگہہ پر قایم ہوتے ہین لیکن در حقیقت ایسا نہین ہے بلکہ وہ ۱۹ سالانہ کے حساب سے حرکتِ رجعی رکہتے ہین تو اگر خسوف ہر ایک عقدہ پر آغاز سال مین واقع ہو تو وہی عقدہ سورج کو برس دن کی ختم ہونے سے پہلے آلیگا [illegible] کہ برس دن مین ایک عقدہ پر دو خسوف ہوجاوین [illegible] معلوم ہوا کہ برس روز مین زیادہ سے زیادہ تین خسوف واقع ہوسکتے ہین اور یہہ بہی ممکن ہے کہ ایک بہی نہو۔

دفعہ ۱۸۰ | خسوف کی شرائط اور حد خسوفی۔

ہم اس بات سے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کرینگے کہ جس سے معلوم ہوسکے کہ آیا کسی معلومہ محاذات کیوقت خسوف ہوگا یا نہین اور اگر ہوگا تو کسقدر۔

فرض کرو کہ زع ظل ارضی کے مرکز کے طریق کا حصہ چاند کے فاصلہ پر ہے اور اس خط کو خط مستقیم فرض کرو اور ق ع مرکز قمری کے طریق کا حصہ جبکہ ق قمر کا محل محاذات کے وقت ہو اور ع عقدہ کا محل ہے۔ سہولیت کے لئے فرض کرو کہ زمین قایم ہے اور چاند ایک وہمی مدار ق ع جسکو مدار اضافی کہتے ہین حرکت کر رہا ہے تاکہ چاند اور مرکزون کے درمیانی فاصلہ ہمیشہ اسقدر

عقدہ کی ایسے نزدیک نہو کہ ظل شدید مین سے گذرے۔

اگر آفتاب عقدہ سے بہت دور نہیں ہوگا تو چاند خسوف کی مدت کے وسط مین بالکل تاریک ہوجائیگا۔ چونکہ ظل شدید کے گول تراش کا قطر قمر کے فاصلہ پر چاند کے قطر کے دگنی سے اڑھائی گنے تک ہے ایسی وقت مین خسوف کو خسوفِ کلی کہتے ہین اور جبکہ چاند زمین کے سایہ مین سے اسطرح گذرتا ہے کہ خسوف میں اسکے سطح کا فقط ایک حصہ تاریک ہوجاتا ہے تو خسوف کو خسوف جزئی بولتے ہین۔

دفعہ ۱۷۹ — جتنے خسوف ایک برس مین واقع ہوں [illegible] ونکی تعداد۔ خسوف کے امکان کے لئے ضروری ہے سورج کا فاصلہ مدار قمری [illegible] سے زیادہ نزدیک عقدہ سے عقدہ کے دونو طرف جبکہ چاند اور سورج محاذات مین ہون ½ ١٢° سے زیادہ نہو اسکو حد خسوفی کہتے ہین اور آفتاب اس فاصلہ کے اندر اندر ایک طرف ہو یا دوسرے طرف ہو اسوقت ہوگا جبکہ اپنے مدار کا ۲۵° کا قوس طے کرے اور اسقدر قوس طے کرنیکا وقت نسبت ذیل سے معلوم ہوسکتا ہے

۳۶۰ : ۲۵ :: ۳۶۵٫۲۴ دن ! وقت مطلوب اس نسبت سے معلوم ہوتا ہے کہ اس قوس کے طے کرنیکا وقت ۲۵ اور ۲۶ دنون کے درمیان ہے اور یہہ مدت چاند کے دوران مابین القرنین سے کم ہے اس لئے اگر خسوف اس وقت واقع ہو جبکہ سورج کسی عقدہ کے پاس ہے تو پہر جبکہ چاند محاذات مین واقع ہوگا تو سورج عقدہ سے سب سے زیادہ فاصلہ پر ہوگا اور خسوف واقع نہوگا اور اس عقدہ پر پہر اسوقت تک

جبکہ چاند ظل خفیف مین ہوتا ہے تو سورج کے روشنی اسکو کم پہنچتی ہے اور اسلئے دھندلا سا معلوم ہوتا ہے لیکن جبکہ وہ ظل شدید میں پہنچتا ہے بالکل تاریک ہو جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا ہلال کی شکل مین نظر آتا ہے جو کہ اس تاریک حصہ کو جو ظل شدید میں ہوتا ہے اس حصہ سے جو ظل خفیف مین ہوتا ہے اور پہلے حصہ کے بہ نسبت روشن ہوتا ہے جدا کرتا ہے۔

جب تک کہ قمر ظل شدید مین نہین پہنچ لیتا اب تک درحقیقت گرہن نہیں شروع ہوتا۔

چونکہ [illegible] مشرق کیطرف چاند اور زمین کی مداری حرکتون کے باعث حرکت کہتے ہین اور چاند کی حرکت زمین کی حرکت کی بہ نسبت زیادہ تیز ہے اس لئے چاند زمین کی سایہ میں مغرب کیطرف داخل اور مشرق کیطرف سے نکلتا ہے اور اسی باعث سے خسوف چاند کے مشرقی حصہ کی طرف سے شروع ہوتا ہے زمین کے قطعہ کی مقدار اور چاند کی فاصلے کے لحاظ سے جس فاصلہ زمین سے چاند کی فاصلہ سے دگنا یا تگنا ہوتا ہے اور چاند کے فاصلہ کے لحاظ سے جس کا فاصلہ زمین سے چاند کی فاصلہ دگنا یا تگنا ہوتا ہے اور اس لئے چاند ہمیشہ ظل شدید مین سے گذریگا بشرطیکہ محاذات کے وقت اسکے طریق کے سمت صحیح ہو۔

لیکن یہہ ضروری نہین کہ ہر ایک محاذات کے وقت خسوف واقع ہو کیونکہ مدار قمری مدار ارضی کے ساتھہ ایک زاویہ بناتا ہے اور ممکن ہے کہ محاذات کی وقت وہ

منحصر ہے۔

خسوف

فرض کرو کہ ا آفتاب ہے اور زمین کے سطحوں پر ع ج س اور ب د س ایسے مماس کھینچو جو س پر ملیں اور ع ط د ط" اور ب ط ج ط دو اور ایسے مماس کھینچو جو نقطہ ط پر جو سورج اور زمین کے درمیان واقع ہے ملیں تو اس مخروط کا حبکا راس س ہے وہ حصہ جو زمین کے پیچھے واقع ہے زمین کا سایہ ہوگا اور اس کو ظل شدید کہتے ہیں اور اس مخروط کا حبکا نقطہ راس [illegible] ہے وہ حصہ زمین کے پیچھے واقع ہے جو زمین کے بیچ میں آنیکے باعث سورج کی شعاعوں سے [illegible] اسکو ظل خفیف بولتے ہیں

جبکہ خسوف واقع ہوتا ہے تو چاند پہلے ظل خفیف میں ہوتا ہے اور اسکی بعد ظل شدید

کیا جاوے تو ہم اس مقام کا طول معلوم کر سکتے ہیں۔

یہی اصول آفتاب کے کسوفون پر صادق آتا ہے اور کسوف کی بابت کسی خاص مقام کے لئے ہم

اوّل ہی حساب کر سکتی ہین اور وقوع کے وقت مشاہدہ کردہ شدہ سے بطور بالا طول

معلوم کر سکتے ہیں۔

باب یازدہم

گرہنون کا بیان

دفعہ ۱۷۸۔ کسوف قمری کے توجیہ کے بیان میں۔

گرہن دو طرح پر ہوتے ہین۔ چاند گرہن۔ سورج گرہن۔ چاند گرہن کو خسوف اور

سورج گرہن کو کسوف بولتی ہین

خسوف کا باعث یہہ ہے کہ چاند زمین کے سایہ مین آجاتا ہے اور کسوف کا باعث

یہہ ہے کہ چاند زمین اور سورج کے بیچمین آکر سورج کے روشنی زمین تک نہین پہنچنے

دیتا۔

یہہ ظاہر ہے کہ اگر آفتاب اور زمین اور چاند کی حرکتین ٹہیک ٹہیک معلوم ہون اس قدر

صحت کے ساتھہ کہ ہم پیشین گوئے کر سکین کہ فلانی وقت مین انکی محل فلان فلان جگہہ

پر ہوگی تو اسبات کا اندازہ کرلینا کہ گرہن کب واقع ہوگا صرف حساب کرلینی پر

طول دریافت کرسکتے ہین

دفعہ ۷۱ چاند اور آفتاب کے کسوفون سے اور چاند کے ستارون کو ڈہک لینے سے
قمر کا دخول اور اسکا خروج زمین کے سایہ مین سے وقت کے معین لحظون مین واقع
ہوتا ہے جیساکہ مشتری کے توابع کے بیان مین ظاہر کیا گیا ہے۔ اسلئے دو مقامون
کے طول کا فرق چاند کے کسوف سے اسیطرح معلوم ہوسکتا ہے جیساکہ مشتری کے
توابع کے کسوفون سے لیکن چاند کا خسوف کبھی کبھی ہوتا ہے اس سلئے عملاً اس طریقہ
سے کچھہ مدد نہین ملتے اور علاوہ ازان خسوف قمری کے [illegible] اور انجام کا ٹہیک ٹہیک
وقت معلوم نہین ہوسکتا
قمر کا ستارہ کو ڈہک لینا ایک ایسا واقعہ ہے جسکو نہایت صحت کے ساتھہ مشاہدہ
کرسکتے ہین اور اس سلئے وقت مقامی بہی صحت کے ساتھہ معلوم ہوسکتا ہے اور
یہ حرکت قمری کے جدول سے اسکو ٹہیک ٹہیک محل مرکز الارضی کسی اوسط
وقت شمسی مین گرینچ کے حساب سے معلوم ہوسکتا ہے اور اس سلئے وہ وقت
معلوم ہوسکتی ہین جبکہ زمین کے مرکز پر سے مشاہدہ کنندہ کو اس ستارہ کے ڈہکی
جانیکی آغاز اور انجام کے گرینچ کے وقت کا اندازہ ہوسکتا ہے اور چونکہ کسی معین طول
کے بابت وقت مقامی جو کہ گرینچ کے وقت معین سے مطابق ہو معلوم ہوسکتا ہے
اس سے ستارہ کی ڈہکی جانی کے اوقات مقامی کسی معین جگہہ پر معلوم ہوسکتے ہین
اگر کسی مقام پر ستارہ کو ڈہکی جانے کا مشاہدہ کیا جائے اور وقت مقامی معلوم

اور کوکبون سے فاصلہ زاویہ کے عبارت میں دیا ہوا ہوتا ہے اور اختلاف المنظر
اور انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی تصحیح بہی کیجاتی ہے ہوتی ہے۔

ان فاصلون سے قاعدۂ تناسب کے روسے ہم چاند کے فاصلہ کو ان ہی سیارون نسبے
کم وقت کے لئے بہی معلوم کر سکتی ہیں بشرطیکہ وقت کا حساب گرینچ کی اوسط وقت ہیں
سے کیا جاوے۔

اگر کسی مقام کا طول معلوم کرنا ہو تو چاند کے نورانی جزو کا فاصلہ کسی کوکب یا سیارہ سے
سدس یعنی [illegible] کے ذریعہ سے معلوم کر لیتی ہین اور اسمین سے چاند کے نصف قطر
زاویہ کے بابت تصحیح کر کے چاند [illegible] فاصلہ معلوم کر لیتی ہین —

چاند اور کوکب کے ارتفاع بھی معلوم کیجاتی ہین یا تو اسی وقت یا فاصلہ قمری کے معلوم ہونے
کے قبل یا بعد۔

اگر قبل یا بعد معلوم کرنا ہو تو مشاہدون کے وقتون سے جو معلوم ہونی چاہئین فاصلہ
قمری کے معلوم کرنے کے وقت کے ارتفاع معلوم ہو سکتی ہین اور اگر اختلاف المنظر
اور انحراف کی بابت قمر اور کوکب کے مقامون مین تصحیح کر دی جائے اور یہہ دونو
تصحیحیں ارتفاع پر منحصر ہوتی ہین تو چاند کا فاصلہ مرکز الارضی صحیح صحیح شئے مشاہدہ
کردہ سے معلوم ہو جاتا ہے اور فاصلہ مرکز الارضی دو متواتر قمری فاصلون کے
بیچ مین واقع ہوگا جنکے اوقات گرینچ تقویم مین دئیے ہوئے ہوتی ہین اور اسطرح سے مشاہدہ
کا اوسط وقت گرینچ معلوم کر سکتے ہین اور اسکا وقت مقامی سے مقابلہ کر کے اسکا

دو متواتر مرورات کے وقت ہو یکسان فرض کرین تو گرینچ کا وقت جسمین قمر کا میلان کلی دیا ہوا ہے مقام مشاہدہ پر معلوم ہوجاتا ہے۔ الغرض اگر مرور کا وقت مقامی معلوم ہو تو فرق سے اس مقام کا طول معلوم ہوجاویگا۔

چاند کا میلانِ کلی اسکے ارتفاعِ نصف النہاری اور مقام مشاہدہ کے متمم العرض کے فرق کے برابر ہے لیکن چونکہ میلان کلی مین تبدیلی ہوتی رہتی ہے اس لئے چاند کا ارتفاع نصف النہاری اسکی ارتفاعِ اعظم سے بالکل منطبق نہین ہوتا اس لئے اگر چاند کے ارتفاعِ اعظم کا مشاہدہ کیا جاوے تو ارتفاع نصف ا[illegible] معلوم کرنے کے لئے ایک تصحیح کو داخل کرنا چاہئے جو کہ چاند کے میلانِ کلی مین تبدیلی کی شرح [illegible] ہے تاکہ قمر کا ارتفاعِ نصف النہاری معلوم ہوجاوے۔ ایسا کرنے کے بعد اس مقام کا طول معلوم ہوسکتا ہے جیسا کہ پیچھے ذکر کیا گیا ہے۔

دفعہ ۷۶ قمری فاصلون کے ذریعہ سے۔

یہہ طریقہ سمندر مین مستعمل ہوتا ہے اور مشاہدہ سدس اصطرلابی کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے۔

اس طریقہ کا اصول وہی ہے جو مون کلمیٹنگ ستارون کے ذریعہ سے طول معلوم کرنے کی طریقہ کا اصول ہے اور جیسا کہ اوس طریقہ مین صعود مستقیم کا معلوم کرنا کارآمد ہوتا ہے اسیطرح اسطریقہ مین بھی مشاہد کے ذریعہ سے چاند کے مرکز کا سیارہ سے فاصلہ معلوم کرنا کارآمد ہوتا ہے۔

تقویم بحری مین اوسط وقتِ شمسی کی ہر ایک تین گھنٹہ کے لئے چاند کے مرکز کا چند سیارون

أ کا فرق ہو اور خ وہ حرکت معلومہ ہو جو صعود مستقیم مین ہوتی ہے تو ہٓ طول کے لئے ہمارے پاس نسبت ذیل ہے

خ : أ :: ہٓ : طول مطلوب سے جس سے اسمقام کا طول معلوم ہو سکتا ہے۔

چاند کے مرکز کا صعود مستقیم میں اسوقت معلوم کرنے کے لئے جبکہ وہ اسمقام کے نصف النہار پر سے گذرتا ہے قمر اور راس ستارہ کی جو کہ قمر کے نزدیک ہے مرور و نکا فرق وقت کو کبی مین معلوم کیا جاتا ہے اور اس سے اگر کوکب کا صعود مستقیم معلوم ہو [illegible] مستقیم بھی معلوم کر سکتے ہیں (دفعہ ۴۳ [illegible]) وہ ستارہ [illegible] مے لئے اختیار کیا جاوے اسقدر فاصلہ قطب شمالی رکھتا ہو جیسے کہ چاند بالتقریباً اتنا تاکہ وہ غلطی جو آلات کی استعمال سے پیدا ہوتی ہے کوکب اور قمر کے لئے مقدار میں مساوی رہے۔ چند کوکبوں کے محل جو اس شرط کو پورا کرتے ہیں تقویم بحری میں دیے ہوئے ہوتے ہیں اور ان ستارون کو مون کلمینیٹک (چاند کے قریبی ستارے) کہتے ہیں۔

دفعہ ۵۷۱۔ چاند کے نہایت ہی زیادہ ارتفاع سے طول معلوم کرنیکا طریقہ۔

تقویم بحری مین چاند کا میلان کلی برس کی ہر ایک دن کے لئے اسوقت میں جبکہ وہ گرینچ کے نصف النہار پر سے مرور کرتا ہے لکھی ہوئی ہوتی ہین اگر چاند کا میلان کلی کسی نصف النہار پر سے مرور کرنے کے وقت دریافت ہوئی تو معلوم ہو گا کہ یہ میلان کلی ان میلان کلیون کے درمیان واقع ہے جو گرینچ مین پچھی کے مرورون پر ہین اور اگر چاند کی میلان کلی کی تبدیل کی تعداد

کرنے کا طریقہ۔

چونکہ قمر زمین کے گرد حرکت مداری کرتا ہے۔ اس لئے کسی کوکب ثابت سے صعود مستقیم مین ۲۷٫۳۲ دنون مین ۳۶۰ درجہ جدا ہوتا ہے۔ اسلئے فی دن اسکی حرکت صعود مستقیم مین ۱۳ درجہ سے زیادہ ہوگی اور ایک گھنٹہ کے آغاز اور انجام مین دو ایسی نصف النہارون کو مرور کریگا جمنین ۱۵ درجہ کا فاصلہ ہے اور اس وقفہ مین اسکی حرکت صعود مستقیم مین ½ سے زیادہ ہوگی اگر کسی روز کسی مقام کے نصف النہار پر مرور کرنے کے وقت چاند کا صعود مستقیم معلوم [illegible] اور اگر اسکی حرکت کی شرح صعود مستقیم مین اسوقت معلوم ہو اور وہ صعود مستقیم بھی جو [illegible] پر مرور کرنے کے لحظہ مین تھا معلوم ہو تو گرینچ اور اس مقام کے صعود مستقیم کا فرق اس مقام کے طول کو بیان کریگا۔

اس طریقہ کے استعمال مین آسانی پیدا کرنے کے لئے تقویم بحری مین چاند کے نورانی حصہ کا صعود مستقیم اس وقت کے بابت دیا ہوا ہوتا ہے اور وہ کوکبی وقت دیا ہوا ہوتا ہے جو کہ چاند کے نصف قطر کو اسکی مرور مین لگتا ہے اور نیز اس تقویم مین چاند کی اسکی ایسے دو مقامون پر کے مرورون کے وقفہ مین (جو کہ باہم ۱۵ درجہ کا فرق یا ایک گھنٹہ کا فرق رکھتے ہون) صعود مستقیم مین طول مین حرکت دی ہوئی ہوتی ہے۔

اب اگر مرکز قمری کے صعود مستقیم مشاہدہ کردہ شدہ مین سے جبکہ وہ کسی نصف النہار پر عبور کرے اور گرینچ کے نصف النہار پر سے مرور کرنے کا صعود مستقیم معلوم

کے معلوم کرنیکا طریقہ۔ اس طریقہ کے اصول بہت ظاہر ہین۔

اگر گہنٹہ کے غلطی اور اسکی شرح معلوم ہو اور یہہ بہی فرض کیا جاسکتا ہو کہ شرح یکسان ہو اور اس وقت اس گہنٹہ کو ایک جگہہ سے دوسری جگہہ لیجادین تو وہ گہنٹہ مقام منتقل الیہ مین کسی معین لحظہ مین پہلی مقام کیوقت مقامی کو ظاہر کریگا اور اگر اسوقت کا مقابلہ کیا جاوے تو اس سے دو مقامون کے درمیان طولون کا فرق معلوم ہوجاویگا۔

دفعہ ۳ ۷ ا۔ مشتری کے توابع کے کسوفون سے طول کا معلوم کرنا۔

چونکہ سیارات اور [illegible] روشنی کو آفتاب سے اخذ کرتے ہین اس لئے بعض اوقات [illegible] موقعہ آتا ہے کہ ان اجسام مین سے کوئے ایک آفتاب اور کسی دوسری جسم کے درمیان آجانے سے دوسری جسم کو آفتاب کی روشنی سے محروم کر دیتا ہے اور اسکو نظرون سے غایب کر دیتا ہے۔

ایسا موقعہ ہوتا ہے کہ مشتری کی توابع کی حرکتون کے باعث جو وہ اپنے مدارون مین مشتری کے گرد کرتے ہین وہ اس زاویہ کے اندر جو مشتری کے آفتاب اور اونکی درمیان حایل ہوجانے سے پیدا ہوتا ہے داخل ہوتے ہین اور چونکہ مشتری کے توابع کا اس سایہ مین داخل ہونا اور اس سے نکلنا ایک معین لحظہ مین ہوتا ہے اسلئے ان ظہورات کے پیدا ہونے کا وقت مقامی جو دو مقامون پر قلمبند کیا جاوے اور اس کا فرق لیا جاوے تو ان مقامون کے درمیان فرق معلوم ہوسکتا ہے۔

دفعہ ۴ ۷ ا۔ ان کواکب سے جنکا فاصلہ قمر سے بہت تہوڑا ہے طول معلوم

طولون کا فرق معلوم ہو سکتا ہے -

جبکہ دو رصدگاہون کے درمیان تار برقی موجود ہو تو کسی ستارہ کے مرور کا وقت طریقہ مذکورہ دفعہ ۵۸ سے معلوم ہو سکتا ہے اور وہ وقت ان دونو رصدگاہون مین سے کسی ایک پر تار برقی کے تار کے ذریعہ سے ایک ہی وقت مین دونو سٹیشنون پر قلمبند ہو سکتا ہے اور اس طرح سے کسی ستارہ کے مرور کا وقت جبکہ وہ ایک رصد کے نصف النہار پر سے گذرے دونو رصدگاہون مین معلوم ہو سکتا ہے اور ان دونو کا فرق نصف النہارون کے درمیان زاویۃ الساعت کے [illegible] کے فرق کو بتلاویگا ہمنے فرض کیا ہے کہ تار برقی کے ذریعہ سے وقت ایک ہی لحظہ مین معلوم ہو [illegible] لیکن یہہ بالکل صحیح نہین اگرچہ سرعت نہایت تیز ہوتی ہے لیکن دو رصدگاہون مین مرور سے جو نتیجے حاصل ہونگے اسکی اوسط لینے سے یہہ غلطی رفع ہو سکتی ہے مثلاً گرینچ اور پیرس دو مقام ہین چونکہ گرینچ مین اوسط دوپہر پیرس کے بعد واقع ہوتی ہے اسلئے گرینچ کا گہنٹہ کسی معین لحظہ مین پیرس کے گہنٹہ سے پیچھے ہوگا اور وہ وقفہ جو گرینچ سے پیرس تک اس خبر کے پہنچنے مین لگتا ہے اس وقت مین فرق ڈالیگا جو کوکب کے نصف النہار گرینچ پر مرور کرنے کے بابت پیرس مین قلمبند ہوتا ہے اور اسیطرح سے اوقات مقامی کا فرق جو پیرس مین مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتی ہین کم کیا جاوے اور ان مشاہدون کے اوسط لینے سے ٹھیک نتیجہ نکلتا ہے -

دفعہ ۱۷۲ - گہنٹون کو ایک جگہہ سے دوسری جگہہ مین لیجانے سے طو[illegible]

اول ـ علامات ارضی سے جنکا مشاہدہ ایک ہی وقت مین دو مقامون مین کیاجائے

دوم ـ مقیاس الاوقاتون کے تبدیلی سے ـ

سوم ـ مشتری کے توابع کے کسوفون سے ـ

چہارم ان کوکبون سے جنکا فاصلہ قمر سے بہت تہوڑا ہے ـ

پنجم ـــ قمر کے نہایت ہی بڑے میلان سے

ششم ـــ قمری فاصلون سے ـ

ہفتم ـــ چاند اور آفتاب کے کسوفون سے اور چاند کے ستارون کو ڈہک لینے سے

۱۷۱ ـ طریق علامات

ایک ہوائی یا بارود کا ڈہیر ایک ایسی جگہہ اڑایا جاتا ہے جو دو سٹیشنون کے بیچون بیچ واقع ہے ـ

اس ظہور کے اوقات مقامی کا فرق اس لحظہ مین جسمین ان دو مقامی وقتون کا دونو جگہون پر مشاہدہ کیا جائے طول کے فرق کو ظاہر کرتا ہے ـ اس طریقہ مین دونو مقام اس قدر پاس پاس فرض کئے گئے ہین کہ علامت دونو کو نظر آوے اگر وہ دور ہون تو بیچمین چند سٹیشن منتخب کرلئے جاتے ہین جو کہ ایسے پاس پاس ہون کہ مشاہدہ کنندے جو دو مستقل سٹیشنون پر کہڑے ہون اس علامت کو جو کسی جگہہ ان دونو کے درمیان ظاہر ہووے مشاہدہ کرسکین اور اسطرح سے ہر ایک دو جگہون کے درمیان طولون کا فرق معلوم ہوسکتا ہے اور اسطرح سے سٹیشنون کے درمیان

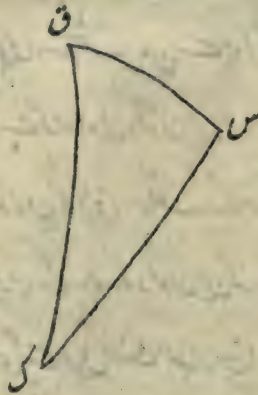
لانا چاہیئے۔

طول

دفعہ ۷۰ - کسی مقام کے طول معلوم کرنے کے قواعد۔

پانچوین باب مین بیان ہو چکا ہے کہ اُن دونو مقامون کا جنکی طول مختلف ہون ایک ہی لحظہ مین وقت کوکبی اور اوسط وقت شمسی دونو مختلف ہوتے ہین - اور اسکی وجہ یہہ ہے کہ ان کا شروع ہر ایک جگہہ اسوقت سے شمار کیا جاتا ہے - جبکہ نقطہ راس الحمل یا اوسط شمس نصف النہار [illegible] پر [illegible] آتا ہے۔
چونکہ دایرہ نصف النہاری جو کہ اوسط شمس مین سے ہو کر گذرتا ہے زمین کے کسی النہار سے اسطرح جدا ہوتا ہے کہ مساوی وقتون مین مساوی زاویئے طے کرتا ہے اس لئے دو مقامون کے طولون کا فرق اسوقفہ کے متناسب ہوگا جو کہ اوسط شمس کو ان کے نصف النہار پر مرور کرنے کے وقتون مین گذریگا یعنی اسوقت کے برابر ہوگا جبکو ایک اوسط شمسی گھنٹہ اوس نصف النہار مین اسوقت ظاہر کرتا جبکہ اوسط شمس دوسری نصف النہار پر ہوتا اور اسطرح سے ایک واقعہ کے وقتون کا فرق جو کہ وقت معین مین واقع ہو اور وہ وقت جو دونو مقامون مین گھڑیون کو دیکھکر ثبت کیا جائے انکی طولون کے فرق کے متناسب ہوگا اور یہہ اصول تمام ان طریقون مین پایا جاتا ہے جو طولون کے معلوم کرنے کے لئے مستعمل ہوتے ہین اور انمین سے بہت مشہور طریقے یہہ ہین۔

نصف النہار سے اسی قدر فاصلہ پر واقع ہے جیساکہ پہلے مشاہدہ کیوقت تہا اور اسکا زاویہ الساعت بہی وہی ہے اسلئے مشاہدہ کی اوقات کو کبی کے فرق سے ہر ایک مشاہدہ کیوقت دو چند زاویہ الساعت معلوم ہوتا ہے۔

اب اگر ق قطب ہو اور س سمت الراس اور ک کوکب ہو تو مشاہدونسے ک اور زاویہ س ق ک معلوم ہو سکتا ہے۔ اور تقویم بحری سے ک ق معلوم ہے اگر ستارہ معلوم ہے

ان تین چیزونسے مثلث کردی ک ق س معلوم ہوگا اور اس لئے س ق تتمہ العرض بہی معلوم ہو سکتا ہے۔ یہی طریقہ آفتاب پر بہی صادق آسکتا ہے لیکن اسصورت مین مشاہدون کے درمیانی وقفون مین جو فاصلہ قطب شمالی کا فرق ہوگا اسکو بہی حساب مین

سدس اصطرلابی کا استعمال عرض البلاد کے معلوم کرنے مین اسطرح کرتے ہین کہ اسکے ذریعہ سے اس زاویہ کو جو کہ ستارہ اور اوسکی تصویر مشاہدہ کنندہ کی آنکہہ مین بناتے ہین معلوم کرتے ہین۔

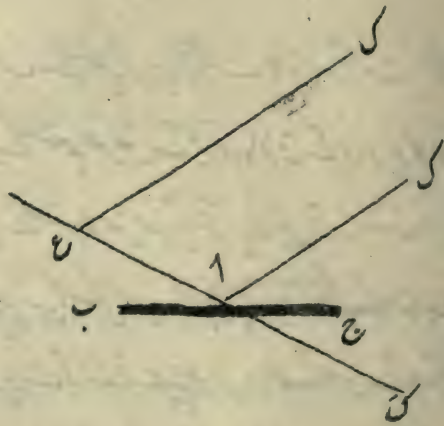
مثلاً فرض کرو کہ ک ایک کوکب ہے اور گ اسکی شکل جو کہ ایک پارہ کی بہری ہوئی پیالہ مین سے منعکس ہوکر آئی ہے اور ب ج پارہ کے سطح ہے اور ک ا ایک شعاع ہے جو کہ ا ک کے سمت مین منعکس ہوتی ہے اور ع مشاہدہ کنندہ کی آنکہہ اور ع ک جو کہ اک کے متوازی ہے کوکب کے سمت ہے تو زاویہ ک [illegible] = زاویہ ک ا گ یعنی ستارہ کے دوچند ارتفاع کے۔

اب سدس اصطرلابی کے ذریعہ سے مشاہدہ کنندہ اس زاویہ کو جو اسکی آنکہہ مین ک اور ع بناتے ہین معلوم کرسکتا ہے اور یہہ زاویہ جیسا کہ پہلے بیان ہوا کوکب کے دوچند ارتفاع معلوم ہوگیا۔

اگر مشاہدہ کے وقت کوکب نصف النہار پر ہو تو کوکب کا فاصلۃ السمت اسکی فاصلہ قطب شمالی اور اس محل کے متمم العرض کے مجموعہ یا فرق کے برابر ہوگا اور اسطرح سے کوکب معلوم کے ارتفاع سے متمم العرض معلوم ہوسکتا ہے لیکن آلات نصف النہاری کے عدم موجودگی مین یہہ معلوم نہین کرسکتی اس لئے ہمکو چاہیئے کہ کوکب کا مشاہدہ دو دفعہ کرین ایک نصف النہار پر سے گذرنے سے پہلے اور دوسرا اس کے بعد جبکہ اسکا ارتفاع وہی ہو جو کہ پہلے مشاہدہ کے وقت تہا دوسری مشاہدہ کے وقت کوکب

ہین قطب سے جگہہ غلطی کی مقدار کے موافق بہپنچے ہو جاویگی اور سفلی مرورون مین اوسیقدر اوپنچے ہوجاویگی اس لئے قطب شمالی فاصلون مین متمم العرض مفروض کے غلطی کی دگنی مقدار کے برابر فرق پڑیگا علی ہذا القیاس یہی نتیجہ ہوگا جبکہ متمم العرض مفروض چہوٹا فرض کیا گیا ہو اگران قطب شمالی فاصلونکا جو مرورات علوی اور مرورات سفلی سے معلوم ہوئی ہین نصف فرق لیا جاوے - اور چند ستارون کے مشاہدات کی نتیجون کا اوسط لیا جاوے تو متمم العرض مفروض کی غلطی کو ہم صحت کے ساتہہ معلوم کرسکتی ہین اور اسطرحسے عرض البلد نہایت [illegible] کے ساتہہ معلوم ہوسکتا ہے -

دفعہ ۶۹ اسدس اصطرلابی سے مشاہدہ کرکے عرض البلد کو معلوم کرنا -

اس جگہہ جہانکہ رصد قایم نہو اور اور کسی طرحکا آلہ از قسم آلۃ المرور یا آلہ جدایہ وغیرہ موجود نہو تو ہڈلی صاحب کے سدس اصطرلابی سے مشاہدہ کرکے متمم العرض معلوم کرسکتی ہین -

زاویہ کی عبارت مین ہے متمم العرض کہلاتا ہے -

اگر کوئے کوکب ٹہیک قطب کے جگہہ واقع ہوتا توہم فوراً کسی رصدگاہ مین اس کوکب کا فاصلہ سمت الراسی آلہ جداریہ کے ذریعہ سے مشاہدہ کرکے متمم العرض معلوم کر لیا کرتے لیکن ایسا کوکب پایا نہین جاتا اور اسلئے ہم براہ راست متمم العرض کو مشاہدہ نہین کرسکتے لیکن کسی کوکب ابدیۃ الظہور کو قطب کے اوپر اور قطب کی نیچے مشاہدہ کرنے سے اسکا استدلال کرسکتے ہین - اگر اسی کوکب کے سمت الراسی فاصلی مرور علوی اور مرور سفلی مین دیکہی جاوین ا... ... اور انکسار کی غلطیونکو رفع کیا جاوے تو انکی مجموعون کا نصف قطب کا فاصلہ سمت الراسی ہوگا اند عملاً متمم العرض کے معلوم ہونے کے بعد خواہ وہ اسی طریقہ سے یا کسی اور طریقہ سے اس قاعدہ کو چند کواکب کے قطب شمالی فاصلون کے معلوم کرنے مین کام مین لاتی ہین اور یہہ قطب شمالی فاصلی ان ستارونکی مرور اعلےٰ اور مرور سفلی مین دونوں فاصلے سمت الراسی معلوم کرنے سے معلوم ہوتی ہین ہر ایک ستارہ کا مشاہدہ ہر ایک مرور کیوقت کئی دفعہ کیا جاتا ہے اور مرور علوی کے وقت سمت الراسی فاصلون کا اوسط صحیح فاصلۃ السمت فرض کیا جاتا ہے اور اسیطرح مرور سفلی مین کرتے ہین -

اگر یہہ متمم العرض مفروضہ صحیح ہو تو فاصلہ قطب شمالی جو کسی کوکب کی مرور علوی سے معلوم ہوا ہوگا اس فاصلہ قطب شمالی کے برابر ہوگا جو مرور سفلی سے معلوم کیا جاوے لیکن فرض کرو کہ متمم العرض مفروض کچہہ زیادہ ہے تو علوی مرور دلنا

عجیب تعلق پایا گیا ہے یعنی پہلی تابع اور تیسری تابع کے دو چند سرعتون کا مجموعہ دوسرے تابع کی سرعت کے سہ چند کے برابر ہے -

زحل کے ۸ تابع ہین اور انمین سے وہ تابع جو زحل سے بہت دور ہے اپنے مدار مین محل کے مطابق روشنی دیتا ہے اور زحل سے ایک معین تطویل پر سب سے کم روشنی پیدا کرتا ہے اور اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا ہے کہ وہ تابع اپنے محور کی گرد بہی اسی وقت مین حرکت کرتا ہے جس مین کہ وہ زحل کے گرد چکر کہاتا ہے اور اس نتیجہ سے کے تصدیق اسواقعہ سے ہوتی ہے [illegible] یہی حال ہے -

یورینس کے ۴ تابع ہین جو کہ ان مدارون مین حرکت کرتے ہین جو قریب قریب مدار شمسی پر عمود وار ہین نپچون کے ساتھ بہی ایک تابع ہے جسکا مدار مدار شمسی کے ساتھ ۳۰° کا زاویہ بناتا ہے -

باب ۱۰ دہم

عرض البلد اور طول کا بیان

عرض البلاد

دفعہ ۶۸ اکواکب ابدیۃ الظہور کے مشاہدوں سے ہم عرض البلاد کو معلوم کر سکتے ہین دفعہ ۱۲ مین بیان کیا گیا ہے کہ کسی جگہہ کا عرض البلد وہ فاصلہ اس جگہہ کے سمت الراس کا خط استواء سماوی سے ہے جو کہ زاویہ کی عبارت مین نصف النہار سماوی پر ناپا جاوے - اس زاویہ کا متمم جو کہ سمت الراس کا فاصلہ قطب سے

جانے سے پہلی دو نو حسابون سے ڈہکی رہنے کے مدت اسوقت سے کم ہوگی جسمین چاند کی اس قوس کو جو پہلی اتصال اور اخراج کے نقطون کو ملاتی ہے طے کیا جاوے لیکن محسوبہ اور مشاہدہ کردہ شدہ وقتونکی درمیان ایسا بڑا فرق نہین پایا گیا جسکے توجیہ کرہ ہوائی محیط قمر کو ٹہیراسکین درآنحالیکہ وہ کم کثافت والا نہو۔

علاوہ اس اثر کے جو کرہ ہوائی ستارہ کی ڈہکی رہنے کی مدت کو چہوٹا کرنے مین پیدا کرتا ستارہ کی روشنی بہی اس باعث سے ستارہ کی ڈہکی جانے کی پہلے اور پیچہے کم ہو جاتے لیکن یہہ اثر مشاہدہ نہین کیا گیا انکی علاوہ ایک اور ... ہتا ہے جو کہ کرہ ہوائی قمری کے وجود کے لئے ضروری ہوتا ہے وہ یہہ ہے کہ شفق کے باعث چاند کے سطح کو نصف سے زیادہ آفتاب روشن کر دیتا ہے جبکہ چاند بالکل تاریک اور ہلالی شکل مین ہوتا اور نورانی حصہ کا غیر نورانی حصہ سے جدا ہونا ظاہر ہوتا تو چاند کا منور کنارہ نصف دایرہ سے زیادہ ہونا چاہیئے تہا گو کہ اسبات کا ظہور پایا گیا ہے لیکن اسقدر کم کہ نہایت کم درجہ کی کرہ ہوائی ہونے پر دلالت کرتا ہے۔

دفعہ ۱۶۷ توابع۔

مشتری کے ساتہہ چار توابع ہین جنمین سے تین قریب قریب دائرہ کی شکل کی مدارون مین حرکت کرتی ہین اور انکی مدار قریب قریب مشتری کے خط استوا کی سمت مین ہوتی مین چوتہی کا مدار بیضوی ہے جسکے قطرین کے درمیان بہت فرق ہے اور اسکی سطح خط استوا سے ۵ کا زاویہ بناتی ہے۔ پہلی تین توابع کی سرعت زاوی کی درمیان ایک نہایت

ہوگا جو زمین کے مقابل سے اور زمین اسطرح سے چاند کو کم یا زیادہ چاند کی رات مین روشنی پہنچاویگی اور اسبات کی توجیہ کہ نئی چاند کی کئی دن پہلی اور کئی دن بعد چاند کا وہ حصہ جسکو آفتاب نورانی نہین کرتا نظر آتا ہے اس سے ہوسکتی ہے کہ زمین چاند کو نور پہنچاتی ہے

جبکہ آفتاب قریب قریب اسی سمت مین نظر آوے جس مین کہ زمین ہے تو زمین حالت ہلالی مین ہوگی۔

دفعہ ۶۶ قمر کے گرد کرہ ہوائی نہین ہے اور اگر ہے تو بہت کم

یا تو چاند کے گرد کرہ ہوائی بالکل نہین ہے اگر ہے تو زمین کے کرہ ہوائی سے ... اگنا زیادہ لطیف ہے۔

اسبات کا ثبوت ستارون کے مشاہدے سے ہوتا ہے جبکہ چاند اپنے مدار مین اور زمین کے مدار کے بیچ مین سے گذر کر او نکو ڈہانپ لیتا ہے جبکہ یہہ واقع ہوتا ہے تو ستارہ کی روشنی جو کہ زمین پر کھڑی ہونیوالی مشاہدہ کنندہ کی انکہہ مین اس ستارہ کی ڈہکی جانے سے پہلے اور پیچھے آتی ہے تو وہ کرہ ہوائی محیط قمر کے طبقون مین گذرتی ہے اگر ایسا کرہ ہوائی موجود ہوگا تو اسکی ان طبقون سے بالکل مماس کے سمت مین ہوگی اور اس سے ظاہر ہے کہ اس حالت مین انکسار بہت ہی زیادہ ہونا چاہیے اور ستارہ سے کے روشنی اسلئے ستارہ اور چاند کے اتصال کے کچھہ دیر بعد ستارہ کی ڈہکی جانے کے شروع مین نظر آویگی اور اخیر مین ستارہ کی چاند کے پیچھے سے بالکل نکل

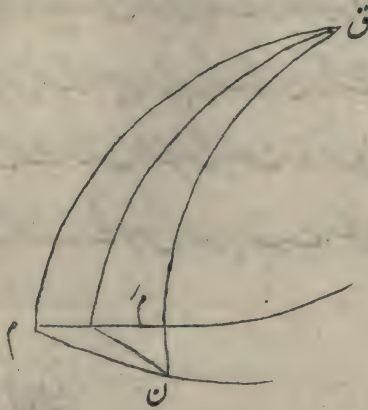
کہ اگر کوئی مشاہدہ کنندہ چاند پر کھڑا ہو کر دیکھے تو اسکو آسمان کیسا نظر آویگا۔

چونکہ چاند اپنے محور کے گرد مہینے بہر مین ایک دفعہ چکر کہاتا ہے اسلئے آسمان بھی اتنی ہی مدت مین ایک چکر کرتا ہوا نظر آویگا اور ہر ایک ستارہ کا یومیہ دایرہ قمری خط استوا کے متوازی ہوگا اور چونکہ زمین کے سرعت مداری آفتاب کے گرد چاند کی سرعت مداری سے زمین کی گرد زیادہ ہوتی ہے اسلئے چاند کی حرکت کی عام سمت مین وہی ہوگی جبکہ زمین کی حرکت کی اور نیز چاند کا مدار ہر ایک جگہہ آفتاب کی طرف محدب ہوگا۔ اس طرحسے نظر آویگا کہ آفتاب بالنسبت ستارونکے حرکت کرتا ہے اور آسمان کے یہہ حرکت اس حرکت سے جو چاند کی گردش محوری سے پیدا ہوتی ہے سمت مین مخالف ہوگی کیونکہ چاند کی گردش محوری کی عام سمت وہی ہے جو کہ چاند کی اس حرکت کی ہے جو کہ وہ آفتاب کی گرد کرتا ہے آفتاب کی ظاہری حرکت تیز ہوگی جبکہ زمین قمر اور آفتاب کی درمیان ہوگی اور باقی مہینہ مین بہت ہی کم اگر کوئی مشاہدہ کنندہ قمر کے نصف کرہ پر کھڑا ہو کر دیکھے تو زمین اسکو سمت قایم مین نظر آئیگی اور باقی اجرام سماوی چکر کہاتے ہوئے۔ اور زمین تمام شکلون مین سے گذریگی اور دوسری نصف کرہ پر کھڑے ہو کر مشاہدہ کنندہ زمین کو بالکل نہ دیکھیگا اس مشاہدہ کنندہ کو جو ہمارے مقابل کے نصف کرہ پر استادہ ہوگا زمین حالت بدر مین نظر آویگی اس وقت مین جبکہ آفتاب اسکی افق کے نیچے آسمان کے اس حصہ مین

عبور کرتا ہے تو اس سے معلوم ہوا کہ جس وقت خط استوا اور مدار شمسی افق پر ایک دوسریکو قطع کرتے ہین اور جس وقت مدار شمسی کا وہ حصہ جو افق کے نیچے ہوتا ہے خط استواء اور افق کے درمیان ہو تو مدار شمسی اور افق کا درمیانی زاویہ بہت ہی کم ہوگا۔

اس سے معلوم ہوا کہ طلوع کی دیری بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند برج حمل مین ہوگا۔ جبکہ قمر حالت بدر مین برج حمل سے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے تو وقت طلوع مین دیری بہ نسبت اسکی جبکہ وہ کہ محل مین ہو کم ہوتی ہے لیکن اسوقت مین آفتاب برج میزان مین ہوتا ہے مثلا برس دن مین تمام بدرون مین وہ بدر جو کہ اعتدال خریفی کے وقت کے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے یا ۲۲ ستمبر کی بہت ہی نزدیک ہوتا ہے وقت طلوع مین بہت کم دیر لگاتا ہے اور اسکا وقت طلوع چند متواتر شامون مین غروب آفتاب کے ساتھہ منطبق ہوتا ہے۔

اسوقت کی کامل قسم کو فصلی قمر کہتے ہین۔ اگر مدار قمری کے میلان کو جو وہ مدار شمسی کے ساتھہ رکھتا ہے حساب مین لاوین تو آسانی سے معلوم ہوگا کہ طلوع کی دیری بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند اور عقدہ صاعد اسکے مدار کا دونو برج حمل مین ہون انگلینڈ کے عرض البلاد مین کم سے کم ۱۵ منٹ اور زیادہ سے زیادہ ۵ منٹ طلوع کے دیری ہوتی ہے۔

دفعہ ۱۶۵۔ وہ ظہورات جو چاند پر سے نظر آتی ہین۔ یہہ بیان کرنا دلچسپ ہوگا

ملتا ہے تو چاند ن پر افق کے نیچے ہوگا اور اسکا دایرہ یومیہ نمَ ہے اب چونکہ
م ن تقریباً مستقل ہے اور دایرہ صغیرہ ن مَ افق سے اس زاویہ کے برابر مایل ہے
جو متمم العرض کے برابر ہے اسطرحسے صاف ظاہر ہے کہ ن مَ سب سے کم ہوگا جبکہ
زاویہ ن م مَ بہت ہی کم زاویہ ہوگا یا جبکہ ان دونو کے درمیان بہت ہی بڑا زاویہ ہوگا
پہر اگر مَ ن کی قیمت معین ہو تو زاویہ مَ ق ن بہت ہی کم ہوگا جبکہ ق ن = ۹۰ درجہ
اسلئے طلوع ہونے کی دیری بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند خط استوا کو عبور کرتا ہے
اور اسوقت جبکہ چاند کا مدار افق کے ساتھہ بہت کم زاویہ بناتا ہے۔

اب مدار شمسی کے قطب کا دایرہ یومیہ ق کے گرد ایک دایرہ صغیرہ ہے اور اسکا
زاوی فاصلہ سمت الراس سے اسوقت بہت بڑا ہوگا جبکہ وہ نصف النہار کو ق کے نیچے

اسفل حصہ زیادہ نظر آویگا اور اس باعث سے جو سطح کا حصہ نظر آویگا اس مین فرق پڑیگا وہ چاند کے ارتفاع نصف النہاری کے ساتھہ بڑھتا جاویگا اور نیز اعلی اور اسفل جزو مختلف عرض البلاد مین مشاہدہ کنندون کے لئے مختلف ہوگئے اس لئے ہر یک عرض البلد کے لئے اختلاف المنظر کے باعث روزانہ فرق پڑیگا اور اس فرق کے مقدار مشاہدہ کنندہ کے عرض البلد پر منحصر ہے اسکو اعتاق قمری روزانہ کہتے ہین۔

دفعہ ۱۶۴۔ فصلی بدر

قمر کی حرکت مداری کے باعث جو مغرب سے مشرق کیطرف ہوتی ہے وہ ہر روز پہلے دن کے بہ نسبت ذرا دیر کرکے طلوع کرتا ہے اگر چاند کا مدار خط استوا کے ساتھہ منطبق ہوتا اور سرعت زاویئی مین کچھ تغیر نہوتا یکسان ہوتی تو وہ وقت کہ جس قدر قمر کے طلوع مین دیرے ہوتی ہے ہر ایک روز کیواسطے یکسان ہوتا لیکن چونکہ چاند کا مدار افق کے ساتھہ مختلف وقتون مین مختلف زاویون کا میلان کہتا ہے اسلئے اس دیری مین اختلاف پڑجاتا ہے یہان ہمنے فرض کیا ہے کہ چاند کا مدار مدار شمسی کے ساتھہ منطبق ہے۔

فرض کرو کہ ن قطب شمالی ہے اور م کسی روز قمر کی طلوع کا مقام ہے اور م ن اسکا مدار کا قوس ہے جو روزانہ وہ طے کرتا ہے اور ن مَ ایک دایرہ صغیرہ کا قوس ہے جو خط استوا کے متوازی ہے اور افق سے مَ پر ملتا ہے تو مَ چاند کا محل دوسری روز طلوع کرنے کے وقت ہوگا کیونکہ جبکہ نقطہ م مدار کا افق سے دوسرے روز

کہ یہہ خط چاند کی سطح سے ملتا ہے کسی ایسے نقطہ سے جو سطح پر قایم ہو زیادہ تجاوز
نہین کرتا اسلئے گردش قمری کے محور کے سرعت زاوی چاند کے زاوے سرعتونکا
جو وہ اپنے مدار مین کرتا ہے اوسط ہے مثلاً نقطہ قرب الشمس پر چاند کی حرکت مدارے
گردش محوری کے حرکت سے زیادہ ہوتی ہے اور وہ سطح جو مشاہدہ کنندہ کے
سامنے آتی ہے اور اس سطح مین کچہہ تہوڑا سا تغیر ہوگا یعنی ایک چہوٹا سا حصہ اس
رخ پر ظاہر ہوجاتا ہے جو کہ گردش محوری نہونے کے حالت مین سامنے آتا یعنی مغربے
کنارہ کا ایک حصہ اسطرحسے نقطہ بعد الارض پر چاند کی مغربی کنارہ کا ایک حصہ دکہلائی
دیگا اور اس سطح کی مقدار دونو طرف جو کہ چاند اس طرحسے دکہلاتا ہے ہر ایک بعد الارض
پر مساوی ہے اور چونکہ مدار بیضوی کا اختلاف القطرین بہت کم ہے اسلئے سطح کے وہ حصے
جو اسطرح ظاہر ہونگی بہت چہوٹی ہونگی اور اسواقعہ کو اعتاق قمری طولی کہتے ہین —
چونکہ چاند کی گردش محوری کا محور اسکے مدار پر عمود وار نہین ہے اسلئے اسکا میلان مدار
کے نصف قطر کے ساتہہ مختلف حصون مین مختلف ہوگا اسطرحسے مختلف اوقات
مین ہمکو قطب مختلف جگہہ مین دکہلائی دینگے اور قطب کے پاس کے سطح کے مختلف
حصے نظر آوینگے لیکن چونکہ چاند کا محور مدار پر تقریباً عمود ہے اسلئے وہ سطحین جو باری باری نظر آوینگی
اور چہپ جاوینگی بہت چہوٹی ہونگی اسکو اعتاق قمری عرضی کہتے ہین ۔
پہر اگر کوئی مشاہدہ کنندہ زمین پر کہڑا ہو کر دیکہے تو اختلاف المنظر کے باعث جبکہ قمر افق پر
ہوگا تو اسکا جزو اعلیٰ زیادہ نظر آوے گا اور جبکہ قمر زیادہ اونچا ہوگا تو اس کا

ہی رہ جاویگی تو نتیجہ پر بڑا اثر ہوگا۔ چونکہ ق ز ا آ ز کے مقابلہ مین بہت چھوٹا ہوگا
اسلئے جم ز بہت چھوٹا ہوگا اور زاویہ ز تقریباً قایمہ ہوگا۔ اب فرض کرو کہ ز اصلی اور
ز + ہ وہ نظویل ہے جو مشاہدہ سے معلوم ہوتی ہے تو جم ز - جم (ز + ہ) = ۲ جب ہ/۲ ×
جب (ز + ہ/۲) ∴ (جم ز - جم (ز + ہ)) / جم ز = ۲ جب^۲ ہ/۲ + جب ہ مس ز چونکہ ز قریب قریب
زاویہ قایمہ ہے اسلئے مس ز بہت بڑا ہوگا اور بنابرین جب ہ مس ز اسوقت
ہی جبکہ ہ چھوٹا ہوگا بڑا ہوگا اگر اس طریقہ سے آفتاب کا فاصلہ دریافت
کرنا چاہین تو جو غلطی اسمین واقع ہوگی وہ فاصلہ شمسی کا ایک بڑا جزو ہیریگے

دفعہ ۱۶۳- اعتاق قمری۔ ہم ثابت کرچکی ہین کہ چاند ایک محور کے گرد گھومتا ہے
جو اسکی مدار کے سطح پر تقریباً عمود وار ہے اسلئے چاند کا خط استوا یعنے وہ سطح
جو اسکی مرکز مین سے محور کے عمود وار گذرتی ہے اسکی مدار کے ساتھہ تقریباً
منطبق ہے اور وہ مدار کے ساتھہ تقریباً ½ ۱° کا زاویہ بناتی ہے۔ علم حرکت کے
رو سے یہہ بات اغلب معلوم ہوتی ہے کہ چاند کے گردش محوری کے مدت زمین
کی گردش محوری کے گرد اسکی بالکل مستقل ہے اور اسلئے خط استواء قمری کا نصف قطر
مساوی وقتون مین مساوی زاویئے طے کرتا ہے لیکن چونکہ مدار قمری زمین کے
گرد بیضوی شکل کا ہے اسلئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزون کو ملاتا ہے
مساوی وقتون مین مساوی رقبے طے کرتا ہے اس لئے اس خط کے سرعت زاویہ
متبدل ہوگی یعنی نقطہ قرب الشمس پر بہت ہی بڑے اور نقطہ بعد الشمس پر بہت کم لیکن وہ نقطہ جسمین

جبکہ چاند نیا ہوتا ہے تو وہ زمین اور آفتاب کی درمیان ہوتا ہے اور زمین کے وہ کل سطح جو قمر کی طرف ہوتی ہے منور ہو جاتی ہے اور جبکہ چاند بدر ہوتا ہے تو زمین کا تاریک نصف چاند کیطرف ہوتا ہے یہہ آسانی سے معلوم ہو جاویگا کہ چاند کے ہر ایک محل مین زمین اور قمر کی تشکلات ایک دوسری کے متمم ہین یعنی سطح قمر کا نورانی حصہ جو زمین سے نظر آتا ہے اسکی کل سطح کا وہی جزو ہوتا ہے جو کہ زمین کا غیر نورانی حصہ جو چاند سے نظر آتا ہے زمین کی کل سطح کا ہے بشرطیکہ اس چھوٹی سے زاویہ کو جو چاند کا مدار آفتاب مین بناتا ہے حساب مین نہ لائین۔

دفعہ ۶۲ آفتاب کا فاصلہ قمر کے ان مشاہدون سے جبکہ وہ حالت تنصیف مین ہو معلوم نہین ہو سکتا۔

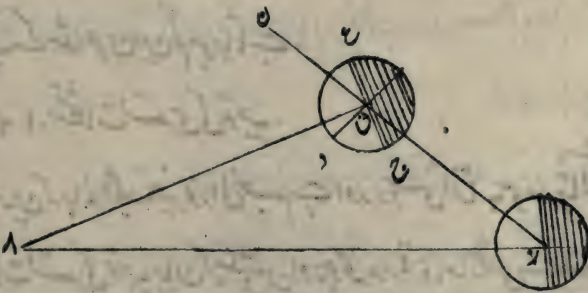
جبکہ چاند حالت تنصیف مین ہوتا ہے تو اسکی نورانی اور غیر نورانی حصونکو جدا کرنے والی سطح زمین کے بیچمین سے گذرتی ہے مثلاً شکل مذکورہ دفعہ ۱۶۱ مین ع ج ق ز کے ساتھہ منطبق ہے اس لئے زاویہ اق ز زاویہ قایمہ ہے بنابرین اگر زاویہ ا ز ق یعنی چاند کے تطویل کا زاویہ کے برابر ہو تو ق ز = ا ز جم ز اگر چاند کا تطویل جبکہ حالت تنصیف مین ہو مشاہدہ کیا جاوے تو ایک مساوات کے ذریعہ سے ہم آفتاب کا فاصلہ دریافت کر سکتی ہین بشرطیکہ چاند کا فاصلہ معلوم ہو۔

عملاً یہہ طریقہ کسی مطلب کا نہین کیونکہ یہہ صحیح صحیح دریافت کرنا ناممکن ہے کہ چاند حالت تنصیف مین کیسا ہوتا ہے اور اس دریافت کرنی مین اگر کچھہ تھوڑے غلطی

اور نیز آفتاب کے فاصلہ پر ہونے سے زاویہ زاق کبھی بڑا نہین ہوتا اور اسلئے
زاویہ ہای اق ن اور ا ز ق قریب قریب برابر ہین اور زاویہ دق ج قریب قریب
زاویہ ا ز ق کے برابر ہے اس سے معلوم ہوا کہ جون جون چاند مقارنہ مین سے ہو کر
ایک تربیع سے دوسری تربیع تک بڑہتا ہے تو زاویہ دق ج ۹۰ سے صفر کے برابر
ہو کر پھر ۹۰ درجہ ہو جاتا ہے اور چاند اس لئے مدار کے اس حصہ مین بشکل ہلال ہوگا اور
قرص کا وہ حصہ جو نورانی ہوتا ہے نصف سے صفر کے برابر ہو کر پھر نصف ہو جاویگا اور
اس استدلال کی مشاہدہ سے بھی تصدیق ہوتی ہے اسیطرحسے مدار کی دوسری نصف مین
تشکلات قمر کی توجیہ بیان کر سکتی ہین ۔
جبکہ چاند بدر ہوتا ہے تو آفتاب اور قمر بالکل مقابل نقطونپر ہوتے ہین بشرطیکہ
یہہ فرض کیا جاوی کہ مدار قمری مدار شمسی سے منطبق ہے اس لئے چاند دن بھر افق سی
نیچے اور رات بھر افق سے اوپر رہتا ہے اور نصف النہار مقامی کو آدہی رات کو عبور کرتا ہے
اور آفتاب اور قمر خط استوا سے برابر فاصلونپر مقابل سمتون مین ہوتی ہین مثلاً وسط سرما مین
جبکہ آفتاب کا میلان کلی جنوبی سب سے بڑا ہوتا ہے تو قمر کا میلان کلی شمالی سب سے
بڑا ہوتا ہے اور اسلئے وسط سرما مین بدر کا ارتفاع نصف
النہاری سب سے بڑا ہوتا ہے اور وسط گرما مین بدر کا ارتفاع
نصف النہاری سب سے کم اور نیز اعتدال خریفی سے اعتدال
ربیعی تک بدر کا ارتفاع نصف النہاری ہمیشہ اس سے زیادہ ہوتا ہے کہ ربیع سی خریف تک

٥ درجہ کا زاویہ بناتا ہے اسلئے ہم سہولت کے لئے اسکو مدار شمسی کے ساتھہ منطبق فرض کرینگے۔

فرض کرو کہ ا اور ز اور ق آفتاب اور زمین اور قمر کی مرکزون کی کسی وقت کی محل ہین خط ع ج اور ق و سطح ا ز ق مین ا ق اور ز ق کے جدا گانہ عمود وار کہینچو تو پہر ایک سطح جو ع ج مین سے گذریگی اور ا ق پر عمود وار ہوگی چاند کی سطح کو اس حد فاصل پر قطع کریگی جو نصف نورانی اور نصف غیر نورانی ہوگی کیونکہ آفتاب کی فاصلہ پر ہونے کے باعث وہ شعاعین جو اس سے قمر تک آتی ہین قریب قریب ا ق کے متوازی ہوتی ہین۔

ایک سطح جو ق د مین سے گذرتی ہے اور ق ز پر عمود وار ہوتی ہے قمر کی اس نصف کو جو زمین سے دکہلائی دیتا ہے دوسری نصف سے علیحدہ کرتے ہے اس لئے نظر آنیوالی حصہ مین فقط وہی حصہ جو ج د سے تعبیر کیا گیا ہے نورانی ہوگا اور نظر آنیوالے نورانی سطح اسلئے زاویہ د ق ج کے متناسب ہوگے ز ق کو ن تک بڑہاؤ تو پہر زاویہ د ق ج = ۹۰ - د ق ا = زاویہ ا ق ن۔

مین آیا ہے کہ نورانی حصہ کی مقدار فقط چاند کی اس محل پر منحصر ہے جہان وہ بالنسبت آفتاب
کے ہوتا ہے۔ مقارنہ کیوقت جبکہ چاند قریب قریب اسی سمت مین ہوتا ہی جسمین کہ آفتاب تو وہ خود آفتاب
کی شعاعون مین چھپ جاتا ہے اور چاند بالکل نظر نہین آتا۔ دو یا تین دن مین وہ آفتاب سے اسقدر فاصلہ
پر آجاتا ہے کہ اسکو کافی طور سے تمیز کر سکتی ہین تو اسوقت وہ بشکل ایک باریک ہلال کے
نظر آتا ہے اور اسکی محدب حصہ کا رخ آفتاب کیجانب ہوتا ہے اور جون جون
آفتاب سے ہٹتا جاتا ہے ہلال کے موٹائی بڑہتی جاتی ہے یہانتک کہ جسوقت چاند
تربیع مین ہوتا ہے تو آدہا قرص نورانی ہوجاتا ہے اس زمانہ مین نورانی حصہ ہلال کی شکل
کا ہوتا ہے اور چاند کو ذوالقرنین کہتے ہین جبکہ چاند آگی بڑہتا ہے تو نورانی حصہ کی
موٹائی بڑہتی جاتی ہے اور دونو قرن محدب ہوتی جاتی ہین۔ اسوقت چاند احدب
کہلاتا ہے جبکہ چاند محاذات مین ہوتا ہے تو کل قرص نورانی ہوجاتا ہے اور
اسوقت چاند کو بدر کہتی ہین محاذات سے تربیع تک نورانی حصہ کی چوڑائی کم ہوتی
جاتی ہے جبکہ چاند تربیع مین پہنچتا ہے تو پہر ادہا نورانی رہ جاتا ہے اور تربیع سے مقارنہ
تک نورانی حصہ ہلال کے شکل کا ظاہر ہوتا ہے اور رفتہ رفتہ گہٹتا جاتا ہے یہانتک
کہ پہر آفتاب کے شعاعون مین گم ہوجاتا ہے۔

دفعہ ۱۶۱۔ تشکلات قمری کی توجیہ۔

اگر خیال کرین کہ چاند ایک غیر نورانی جسم ہے اور روشنی آفتاب سے عاریتاً لیتا ہے
تو ہم تشکلات قمر کی توجیہ بیان کر سکتے ہین اور چونکہ مدار قمری مدار شمسی سے صرف

دفعہ ۱۵۹ - چاند کی گردش محور کا وقت مساوی ہے چاند کے وقت دوران کوکبی کے جو چاند کے اپنے مدار مین گردش کرنے سے پیدا ہوتا ہے -

چاند کی سطح جبکہ اسکو دوربین کے بغیر دیکھین تو نہایت ناہموار معلوم ہوتی ہے اور اسپر دہبے نظر آتے ہین اور اس ظہور کا باعث یہہ ہے کہ چاند مین بہت اونچے اونچے پہاڑ موجود ہین جیسا کہ ہمین ان سایون سے معلوم ہوتا ہے جو کہ آفتاب چاند کی نظر آنے والے سطحپر جبکہ وہ تمام نورانی نہین ہوتا ڈالتا ہے اور یہہ سائے ایسی ہین کہ گویا سیاہ خط سطحپر اس خط کے سمت مین نظر آتی ہین جو کہ چاند اور آفتاب کو ملاتا ہے -

مشاہدہ سے معلوم ہوا کہ یہہ دہبے بلحاظ قرص کے ایک ہی محل پر رہتی ہین خواہ چاند کا محل مدار مین کہین ہو اور اس لئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزون کو ملاتا ہے چاند کی سطح سے اِس سطح کے ایک ہی نقطہ پر ملتا ہے اور یہہ بات چاند کے ہر محل مین ہوتی ہے اس لئے وہ خط مستقیم جو اس نقطہ کو چاند کے مرکز سے ملاتا ہے سمت مین قایم نہین ہوتا بلکہ اپنے سمت مین ایسی طور سے بدلتا رہتا ہے کہ چاند کی ایک دوران کوکبی مین ۳۶۰ کا زاویہ بناتا ہے اس سے ثابت ہوا کہ چاند ایک محور کے گرد جو ہلکی مدار پر تقریباً عمود وار ہے چکر کہاتا ہے اور اسکا ایک چکر وقت دوران کوکبی کے مین پورا ہو جاتا ہے -

دفعہ ۱۶۰ - مدت دوران قرنی مین چاند کے تشکلات مین تبدیلی -

سواء اس مقام کی جہاںکہ چاند محاذات مین ہوتا ہے چاند کا کل قرص نورانی نظر نہین آتا اور مشاہدہ

کے درمیانی وقفہ مین جس قدر دوران قرنی ہوئے ہون انکی تعداد معلوم ہوسکتی ہے۔ اگر دو ایسے کسوفون کے درمیانی وقفہ کو اوقات دوران قرنی کے تعداد پر تقسیم کرین تو اوقات دوران قرنی کے تعداد جو انکی درمیان واقع ہوئے ہین معلوم ہوسکتی ہے۔ اور اسطرحسے ایک کسوف سے جو کہ بابل مین ۱۹ مارچ ۷۲۱ء قبل مسیح کو واقع ہوا تہا اور اور قدیمی کسوفون سے چاند کے اوسط وقت دوران قرنی کے مقدار ۲۹،۵۳ دن معلوم ہوئے۔

دفعہ ۱۵۸ وقت دوران کوکبی کا استنباط وقت دوران قرنی سے۔

اگر وقت دوران قرنی معلوم ہو تو وقت دوران کوکبی معلوم ہوسکتا ہے۔

فرض کرو کہ ا وقت دوران قرنی ہے اور دَ وقت دوران کوکبی مطلوبہ اور س ایک سال کوکبی ہے جو اوسط شمسی دنون کی عبارت مین ظاہر کیا گیا ہے تو پہر $\frac{360^\circ}{د}$ ان درجون کی تعداد ہے جس قدر کہ چاند مین سے گذرنے والا ایک نصف النہار ایک قایم نصف النہار سے دن بہر مین جدا ہوتا ہے اور نیز $\frac{360^\circ}{ا}$ ان درجونکی تعداد ہے جس قدر چاند مین سے گذرنیوالا نصف النہار اس نصف النہار سے دن بہر مین جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب مین سے گذرتا ہے اور $\frac{360^\circ}{س}$ ان درجونکی تعداد ہے جس قدر کہ آفتاب مین سے گذرنیوالا نصف النہار کسی قایم نصف النہار سے دن بہر مین جدا ہوتا ہے یعنی $\frac{360^\circ}{د} = \frac{360^\circ}{ا} + \frac{360^\circ}{س}$ $\therefore \frac{1}{د} = \frac{1}{ا} + \frac{1}{س}$ یا $\frac{1}{د} = \frac{1}{29.53} + \frac{1}{365.256}$ اور اس سے د = ۲۷،۳۲ دن کے ہونگے

معلوم کرنا۔

جبکہ چاند مقارنہ میں ہوتا ہے اور راسکا عقدہ آفتاب سے معین فاصلہ پر ہو تو گویا چاند زمین اور آفتاب کے بیچ میں آجاتا ہے اور آفتاب کے قرص کو تمامہ یا جزئہ ہم سے ڈہانپ لیتا ہے جب ایسا واقعہ ہوتا ہے تو اسکو کسوف کہتے ہیں۔

اور وہ وقفہ جو دو متواتر مقارنون کے درمیان ہوتا ہے۔ چاند کا وقت دوران قرنی کہلاتا ہے اور وہ وقت دوران کو کبی سے زیادہ یعنی قریبا ½ ۲۹ دن کا ہوتا ہے اور یہہ فرق آفتاب کی حرکت مستقیم سے پیدا ہوا ہے۔

کسی دو کسوفون کا درمیانی وقت اوقات دوران قرنی کا اضعاف صحیحہ ہوتا ہے اگر دو کسوفون کے وقت معلوم ہون تو انکا درمیانی وقفہ معلوم ہو سکتا ہے۔ زمانہ حال کے کسوفون کے صورتون مین کسوفون کے درمیانی اوقات دوران قرنی کی تعداد معلوم ہے اور اگر اس تعداد پر دو کسوفون کے درمیانی وقفہ کو تقسیم کرین تو اس وقفہ کے لئے اوقات دوران قرنی کی اوسط معلوم ہو جاویگی اور اسطرح اوسط وقت دوران قرنی کی بہت صحیح قیمت معلوم ہو سکتی ہے اور اس قیمت کو ان خاص مقارنون کے شمار کرنے مین جنمیں کسوف واقع ہوئے ہین استعمال کر سکتے ہین۔ اور ان ٹہیک ٹہیک وقتون کے مقرر کرنے کے لئے جنمین وہ واقع ہوئے تہے اس ذریعہ سے ان کسوفون کی جو کبھی زمانہ قدیم مین ہوئی تہے اور جسکا ذکر ابتک لکہا ہوا چلا آتا ہے شناخت کر سکتے ہین اور کسی قدیم اور حال کے کسوف

ایک دفعہ کرے - اسکی مدار کی سطح مدار شمسی کی سطح سے منطبق نہیں ہے بلکہ
اسکی ساتھہ ۵° سے کچہہ زیادہ زاویہ بناتی ہے اور مدارِ قمری اور مدارِ شمسی کے
تقاطع کی نقطے ہی جنکو عقدتین کہتے ہین ستارونکی درمیان ایک تیز رجعی حرکت
سے چلتے ہین اور عقدتین کے ایک دورانکا وقت تقریباً ½ ۱۸ برس ہوتا ہے
یعنی ایک برس مین عقدتین ½ ۱۹° پیچھی ہٹ جاتی ہین اور ایک دن مین ۳ دقیقہ
مدار کے سطح کے میلان میں اسی اثنا میں فرق پڑتا جاتا ہے لیکن وہ ۵° سے
زیادہ کبھی نہین ہوتا چاند کی حرکت کی اصلیت کا تصوّر جو وہ زمین کے گرد
کرتا ہے اسطرح سے کر سکتے ہین کہ گویا چاند ایک بیضوی شکل کے مدار مین حرکت
کرتا ہے جس کی سطح اسطرح حرکت کرتی ہے کہ اسکا میلان مدارِ شمسی کے ساتہہ
مستقل رہتا ہے اور خطِ تقاطع اسکا مدار شمسی پر ۳ دقیقی یومیہ کے حساب سے
پیچھی ہٹتا ہی

مدارِ قمری کا محورِ اعظم بہی تیز حرکت میں رہتا ہے اور وہ حرکت مستقیم ہوتی ہے
اور حرکت کے مقدار اس قدر ہوتی ہے کہ ایک دوران ½ ۹ برس میں پورا
ہوجاتا ہے - حرکتِ قمری مین یہہ بی ترتیبین آفتاب کی کشش سے پیدا ہوتی
ہین اور علاوہ انکی اور حرکتین بہی ہین جنکا ذکر بخوفِ طوالت اس جگہہ ملتوی
رکہا گیا -

دفعہ ۱۵۷ - چاند کا اوسط وقتِ دورانِ قمری زمانۂ قدیم کے خسوفوں سے

باب نہم

قمر - اور اوسکی توابع

دفعہ ۱۵۶ - مدارِ قمری - عقدتین کی حرکتِ رجعی - مدار شمسی کے محور اعظم کے حرکتِ استقبالی ---- بابِ اول مین بیان ہوچکا ہے کہ تمام اجرام سماوی کی بہ نسبت قمر زمین کے بہت نزدیک ہے اور وہ ایک ایسے مدار مین گردش کرتا ہے جو کہ تقریباً بیضوی ہے اور جسکی قطرون مین بہت کم تفاوت ہے اور زمین اور چاند کا مرکز ثقل ایک نقطۂ ماسکہ مین ہے - چاند کا اوسط فاصلہ زمین سے تقریباً ۲ لاکھ ۳۸ ہزار میل ہے یعنی زمین کی نصف قطر سے ۶۰ گنا چاند کی حرکت واقعی زمین کی اس حرکت سے جو وہ آفتاب کی گرد کرتی ہے اور چاند کی اس حرکت سے جو وہ زمین کے گرد کرتا ہے پیدا ہوتی ہے اور وہ واقعی قوس جسکو وہ بناتا ہے ہر ایک حصہ مین آفتاب کی طرف مقعر ہوتا ہے -

چاند کی حرکتِ ظاہری آسمان مین مستقیم ہے یعنے مغرب سے مشرق کیطرف اور اسلئے اس سمت مین ہوتی ہے جیسے کہ آفتاب کی لیکن آفتاب کی بہ نسبت زیادہ سریع ہوتی ہے - یعنی اسکا وقتِ دوران کوکبی قریب ½ ۲۷ دن کے ہے اور زمین کے گرد وہ ۱۳ چکر پورے کرتا ہے پیشتر اسکے کہ زمین آفتاب کی گرد

علوی کی اوقاتِ دورانِ کوکبی ہون اور م وقتِ دورانِ قرنی ہو تو $\frac{360^\circ}{\text{م}} = \frac{360^\circ}{1} - \frac{360^\circ}{\text{د}}$ اسلئے $\frac{1}{\text{م}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{\text{د}}$ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ م بہ نسبت ۱ کے بڑا ہے یعنے سیارہ علوی کا وقت دورانِ قرنی برس دن سے زیادہ ہوتا ہے اس مساوات سے وقت دوران کوکبی معلوم ہو سکتا ہے جبکہ وقت دوران قرنی مشاہدہ سے معلوم ہو گیا ہو۔

دفعہ ۱۵۵۔ سیارون کے حرکتِ محوری اور بیضویت۔

اُن سیارون کے دیکھنے سے جو زمین سے اسقدر بڑے ہین اور زمین سے اسقدر پاس ہین کہ انکی سطحون کا حال بخوبی معلوم ہو سکتا ہے معلوم ہوا ہے کہ چند دہبے انکی روے سطوح پر متحرک معلوم ہوتے ہین جو ایک محور کی گرد چکر کہاتی ہین۔ گردشِ محوری کا وقت اور ہر ایک سیارہ کے محور کا میلان اسکی مدار کے ساتہہ مختلف سیارون کے لئے مختلف ہے۔ مریخ اور مشتری اور زحل جبکہ انکو نہایت کمال مین دوربینون سے دیکہا گیا تو معلوم ہوا کہ وہ بالکل گول نہین ہین بلکہ تقریباً کرہ ہین اور سب سے چہوٹا قطر سیارہ کے محوری حرکت کی محور کی ساتہہ منطبق ہے اور اسطرح سے معلوم ہوا کہ انکا حال بہی زمین کے مشابہ ہے۔

زحل کے ساتہہ ایک چہلا ہے یا یہہ کہو کہ اسکے خط استوا کی سطح مین ۲ یا ۳ جدی چہلی ہین جو کہ سیارہ کے مرکز کے گرد چکر کہاتی ہین۔

ہوجاتی ہے اور حرکتِ مستقیم ہوجاتی ہے اسوقت تک کہ سیارہ اس نقطہ سکون پر
پہنچتا ہے جو محاذات سے پہلے آتا ہے۔ اور جبکہ سیارہ پھر ساکن ہوجاتا ہے تو حرکت
رجعی ہوجاتی ہے اور اس محاذات میں سے ہوکر اس نقطۂ سکون تک رجعی رہتی ہے
جو کہ محاذات کی بعد آتا ہے۔

ہر دو محاذاتِ متواترہ کے درمیان کا فاصلہ سیارہ کے وقت دوران قرانی کے
برابر ہوتا ہے اور وہ زاویہ جو کہ سیارہ اتنی وقت مین آفتاب کے گرد بناتا ہے وہ
زاویہ ہوتا ہے جو کہ ان خطوط سے گھرا ہوا ہو جو سیارہ اور زمین کے درمیان دونو
محاذات مین کھینچے جاوین اور چونکہ سیارہ کی حرکت اپنے مدار مین مستقیم ہوتی ہے اسلئے
یہہ زاویہ وہ زاویہ ہے جو حرکت مستقیم کے حرکتِ رجعی پر دو محاذات متواترہ کے
درمیان غالب آنے سے حاصل ہوتا ہے یعنی وقتِ دورانِ قرانی مین۔

اسلئے سیارۂ علوی کی حرکت مقارنہ سے پہلے اور مقارنہ کی بعد رجعی ہوتی ہے اور
باقی وقتِ دورانِ قرانی مین مستقیم ہوتی ہے اور حرکتِ مستقیم حرکت رجعی سے مقدار
مین زیادہ ہوتی ہے نیز سیارہ کی حرکت ظاہری مستقیم دو محاذاتون کے درمیان
سیارہ کی وسطی زاوی حرکت کی برابر ہوتی ہے جو کہ وہ اس وقفہ مین آفتاب کے گرد
کرتا ہے اور اسطرح سے ان محاذاتون مین جنکے درمیان وقفہ کثیر ہو سیارہ علوی
کے مشاہدون کا مقابلہ کرنے سے اس سیارہ کی اوسط زاوی سرعت اس کی مدار
مین معلوم ہوسکتی ہے جسکو حرکتِ اوسط کہتے ہین۔ اگر آ اور د زمین اور سیارہ

دوم - اسکا فاصلہ زمین سے -

زہرہ کی روشنی بہت ہی زیادہ ہوتی ہے جبکہ وہ اپنے مدار کی حصہ علوی مین آفتاب سے ۴۰ کے تطویل مین ہوتا ہے -

دفعہ ۱۵۴ - سیارہ علوی کی ظاہری حرکتین -

چونکہ سیارات علوی کے مدار زمین کی مدار سے خارج ہوتی ہین اسلئے انکا تطویل مقدار مین خواہ کسی قدر ہو سکتا ہے اور اسلئے سیارات سفلی کے مانند وہ سیارے اپنے ظاہری حرکتون مین آفتاب سے خاص زاوی فاصلہ مین محدود نہین ہوتی جبکہ سیارہ سفلی قایم نظر آتا ہے تو وہ خط جو اسکو اور زمین کو ملاتا ہے تھوڑے سے دیر کے لئے اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور زمین اسلئے اس مشاہدہ کرنے والے کو جو اپنے سیارہ سفلی مین ہوگا قایم نظر آویگی اور اسطرح سے اس مشاہدہ کنندہ کو جو زمین پر ہوگا سیارہ علوی ان نقطونپر قایم نظر آویگا جنمین زمین ساکن نظر آتی ہے جبکہ اسکو سیارات علوی پر سے دیکھین -

بیانِ بالا سے معلوم ہوا کہ سیارۂ علوی دو نقطون پر ساکن نظر آویگا یعنی محاذات کے بعد اور اسکی قبل - اور چونکہ محاذات مین زمین کی حرکت سیارہ کی حرکت کے بالنسبت زیادہ تیز ہوتی ہے اسلئے حرکت ظاہری کی سمت مین آفتاب کی حرکت کے مخالف ہوگی اور اسلئے محاذات کی وقت رجعی کہلائیگی اور محاذات سے بعد مین آنے والے نقطۂ سکون کے جانب حرکت کرنے مین حرکتِ رجعی صفر

کم ہوتی جاتی ہے اور آفتاب اسکی قریب آتا جاتا ہے اور جبکہ تطویل اسطرح سے ۲۶° کی قریب ہو جاتا ہے تو زہرہ پہر قایم ہو جاتا ہے اور حرکت رجعی شروع کرتا ہے اور حرکت رجعی کے ساتھ مقارنہ سفلی مین گذرتا ہے اور اس نقطہ سے حرکات ظاہری کا یہہ سلسلہ قائم رہتا ہے تو زہرہ اپنے مدار واقعی مین دو دور پورے کرچکتا ہے اور ادہی سے زیادہ حصہ تیسری کا۔ اور وقفہ جو اسکے درمیان گذرتا ہے ۵۸۴ روز کا ہوتا ہے اور اتنی وقفہ مین آفتاب ۱/۲ احکر سے زیادہ مغرب سے مشرق کیطرف لگا چکتا ہے اور اسیلئے یہہ مقدار زہرہ کے اس حرکت مستقیم کو تعبیر کرتی ہے جو حرکت رجعی پر غالب آتی ہے۔

اسی قسم کا بیان عطارد کی ظاہری حرکتون پر صادق آتا ہے اور چونکہ عطارد کا فاصلہ آفتاب سے زہرہ کی فاصلہ کی بہ نسبت کم ہوتا ہے اسلئے سب سے زیادہ تطویل کا زاویہ بہی کم ہوتا ہے یعنے قریب ۲۲° یا ۲۳° درجہ کے اور نیز وقت دوران کوکبی بہی تقریباً ۸۸ دن کا ہوتا ہے اور دوران مابین القرنین تقریباً ۱۱۶ روز کا۔ جبکہ زہرہ آفتاب کے مغرب مین ہوتا ہے تو وہ آفتاب سے پہلی طلوع کرتا ہے اور اسوقت صبح کا ستارہ کہلاتا ہے اور جبکہ اسکی مشرق کی طرف تو آفتاب کے بعد غروب ہوتا ہے اور اسوقت شام کا ستارہ کہلاتا ہے۔ زہرہ کی روشنی اسکی مدار کی مختلف حصون مین ہوتی ہے اور اسکی دو سبب ہین۔

اول زہرہ کے تشکلات

اور نیز $\frac{\text{ک}^2}{\text{ک}'^2} = \frac{\text{ن}}{\text{ن}'}$ (دفعہ ۱۶۹) ∴ $\text{ن جم}^2\theta = \text{ن}'\,\text{جم}^2\theta'$ . . . (۲)

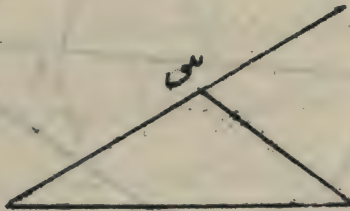
∴ ان دو مساواتوں سے θ' کو خارج کرنے سے $\text{ن}'^2\,\text{جم}^2\theta + \text{ن}'^3\,\text{جب}^2\theta = \text{ن}'^2\,\text{ن}$

∴ $\text{مس}^2\theta = \frac{\text{ن}'^2\text{ن} - \text{ن}'^3}{\text{ن}^3 - \text{ن}'^2\text{ن}} = \frac{\text{ن}'^2}{\text{ن}^2 + \text{ن ن}'}$ ∴ $\text{مم}^2\theta = \frac{\text{ن}^2}{\text{ن}'^2} + \frac{\text{ن}}{\text{ن}'}$

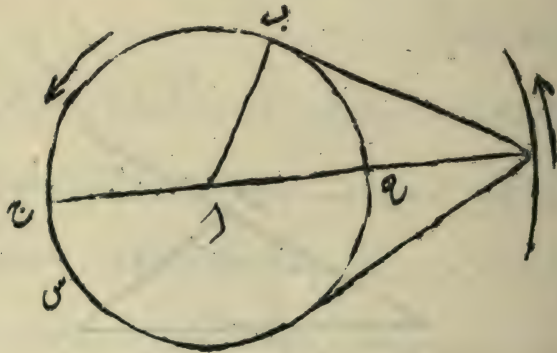
جس سے سکون کے نقطون پر تطویل کا زاویہ معلوم ہوجاویگا جبکہ سیارہ اور زمین کی اوسط فاصلون کی نسبت معلوم ہوگی۔ اگر زہرہ کی لئے θ کا اندازہ کیا جاوے تو وہ = ۲۹° تقریباً۔

دفعہ ۱۵۳۔ زہرہ کی ظاہری حرکت ایک دوران مابین القرنین مین۔ مقارنہ سفلی پر زہرہ کی حرکت ستارون کی درمیان مشرق سے مغرب کو ہوتی ہے اور اسی سمت مین رہتی ہے تاوقتیکہ زہرہ کا تطویل ۲۶ درجہ کے قریب ہوجاتا ہے اور پہر وہ تہوڑی دیر کے لئے قایم نظر آتا ہے اور بعد ازان آفتاب کی حرکت کی سمت مین مغرب سے مشرق کیطرف لوٹتا ہے۔ نقطہ قیام کے کچہہ تہوڑے دیر بعد آفتاب حرکت مستقیم مین سیارہ سے نکل جاتا ہے تاوقتیکہ اسکا تطویل ۴۵ درجہ کے قریب ہوجاتا ہے۔ زہرہ کی حرکت پہر بہی مستقیم رہتی ہے اور آفتاب کی حرکت سے بڑہہ جاتی ہے اور مقارنہ علوی مین اس سے گذر کر آفتاب کی مشرق کے جانب ہوتا جاتا ہے یہانتک کہ اسکا تطویل تقریباً ۴۵ درجہ ہوتا ہے حرکت بعد ازان بہی مستقیم رہتی ہے لیکن حرکت کی مقدار آفتاب کی حرکت کی بہ نسبت

دفعہ ۱۵۲۔ آفتاب سے اوس زاویۂ تطویل کا معلوم کرنا جس پہ سیارہ سفلی ساکن نظر آتا ہے۔

فرض کرو کہ س سیارہ کا محل ہے زَ اور اَ زمین اور آفتاب کی جداگانہ مقام ہین اسکولا انتہا فاصلہ تک لفظ د تک بڑہاؤ اور فرض کرو کہ س ز ا زاویہ = θ اور زاویہ د س ز = θ´ اور ا ز = ن اور ا س = نَ اور ک کَ سرعتین ہین تو ک گ کی اجزاء منفصلہ س ز کے عمود وا ک جم θ اور کَ جم θ´ ہین۔

اسلیئے سیارہ کے سکون کے لئے کَ جم θ = گ جم ه´ اور چونکہ $\frac{ن}{نَ} = \frac{ا ز}{ا س} = \frac{جب θ´}{جب θ}$

∴ ن جب θ = نَ جب ه´ . . . (۱)

دفعہ ۱۵۱ - کیپلر صاحب کے تیسری قانون کے تصدیق سیاراتِ سفلی کی مشاہدہ سے ہوتی ہے
سب سے بڑے تطویل کے زاویہ سے سیارہ اور زمین کی اوسط فاصلون کی نسبت معلوم ہو سکتی ہے
مثلاً زہرہ کی اوسط فاصلہ کی نسبت زمین کے اوسط فاصلہ سے $\frac{\text{ا ب}}{\text{ا ز}}$ = جب ۴۷ ۴۶
اگر ہم زمین اور زہرہ کی اوقات دوران کوکبی کے نسبت کا مقابلہ کرین (دفعہ ۱۴۹)
تو معلوم ہوگا کہ قریب قریب وہی نسبت ہوگی جو ۴۳۸ : ۱ یا اوسط فاصلون کے مکعب کے
جذر کو جیسا کہ کیپلر صاحب کے تیسری قانون کا مقتضےٰ ہے۔

وہ فاصلہ جو مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل کے درمیان گذرتا ہے۔ = $\frac{م}{۸}$ یعنے
۷۳ ایام کوکبی کے اور وہ وقفہ جو زمین کے ساکن ہونے کے صورت مین گذرتا ہے =
$\frac{پ}{۸}$ یعنی ۲۸ دن کے اور چونکہ ۲۸ دن مین زہرہ اپنے مدار کا $\frac{۱}{۸}$ حصہ آفتاب کے گرد طے
کرلیتا ہے اسلئے ۷۳ دن مین وہ $\frac{۷۳}{۲۸}$ × $\frac{۱}{۸}$ حصہ یعنے تقریباً ۳۲۶ ر
یا مدار کا ایک ثلث طے کرتی ہے

زمین ۳۶۵ ¼ اوسط ایام شمسی مین ۳۶۶ ¼ درجہ چکر کھاتی ہے یعنے ۳۶۶ ¼ ایام
کوکبی ہوتی ہین۔ اگر ۳۶۶ ¼ کو بجاے ۱ کے رکھین اور م کو بجاے زہرہ یا عطارد کا وقت
دوران مابین القرنین مشاہدہ کرکے رکھین تو اوسکی وقتِ دوران کوکبی کا اندازہ کرسکتی ہین اور
چونکہ زہرہ کے لیے م = ۵۸۴ ایام کوکبی کے اسلئے د یعنے زہرہ کا وقتِ دورانِ کوکبی
= ۲۲۵ دن کے تقریباً۔ وقتِ دورانِ مابین القرنین وقتِ دوران کوکبی کے نسبت در
حقیقت زیادہ ہے اور یہہ بات مساوات سے ظاہر ہوجاتی ہے کیونکہ جبکہ ۱/م چھوٹا ہے
۱/د سے تو م برابر ہوگا د سے۔

دفعہ ۵۰ مقارنہ اور سب سے بڑے تطویل کے درمیان کا وقفہ۔

اگر سیارہ کا نصف قطر مرکز الشمسی زمین کے نصف قطر سے ۱° علیحدہ ہوجائے تو علیحدہ ہونیکا
وقت ع/۳۶۰ ہ م یعنے وہ وقت جس مین وہ سیارہ کسی زاویہ کے برابر زمین سے جدا ہوتا ہے
وقت دوران مابین القرنین سے وہی نسبت رکہتا ہے جو وہ وقت دوران کوکبی سے
رکہتا اگر زمین ساکن ہوتی اسلئے مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل کا درمیانی وقفہ
زمین کے حرکت سے اس نسبت مین بڑھہ گیا ہے جو سیارہ کا وقتِ دوران مابین القرنین
وقتِ دوران کوکبی سے رکہتا ہے اور یہی حال اس وقفہ کا ہے جو کسی ایک مقارنہ سے
کسی ایک سب سے بڑے تطویل تک گذرتا ہے مثلاً فرض کرو کہ زاویہ ب ز ا شکل مذکورہ دفعہ
۴۸ مین ہ نہ کے برابر ہے ∴ ب ز ا = ہ ثم اسلئے اسوقت کا وقفہ جو مقارنہ سفلی اور اسکی بعد
آنیوالی سب سے بڑے تطویل کے درمیان گذرتا ہے وقتِ دورانِ مابین القرنین کے ۱/۸ حصہ کے برابر ہوتا ہے

بڑے نظوبل کے درمیان کا وقفہ بڑہتا جاتا ہے اور سیارہ اس وقفہ مین اپنے مدار کا زیادہ تر حصہ طے کرتا ہے بہ نسبت اسکی کہ وہ اسوقت کرتا جبکہ زمین ساکن ہوتی اور اسطرح سے زمین کی حرکت کے باعث سے سب سے بڑے نظوبل اور کسی مقارنہ کا درمیان کا وقفہ بڑھ جاتا ہے -

دفعہ ۱۴۹ - کسی ایک ستارہ سفلی کے وقتِ دوران کو کبھی کو اسکی وقت دوران مابین القرنین سے مستنبط کرنا وقت کو کبھی کا وہ وقفہ جو ایک ہی قسم کے متواتر مقارنہ کے درمیان لگتا ہے وقتِ دوران مابین القرنین کہلاتا ہے - وقتِ دوران مابین القرنین کو سیارہ اور زمین کی گرد دورہ کرنے کے اوقات کو کبھی کے عبارت مین ظاہر کرسکتی ہین فرض کرو کہ سیارہ اور زمین کے آفتاب کی گرد دوران کے وقت کو ایام کو کبھی مین د اور آ ظاہر کرتے ہین تو $\frac{۳۶۰^\circ}{آ}$ وہ زاویہ ہوگا جسکو زمین آفتاب کی گرد ایک دن مین طے کرتی ہے اور $\frac{۳۶۰^\circ}{د}$ وہ زاویہ ہوگا جسکو سیارہ ایک دن مین طے کرتا ہے اسلئے $\frac{۳۶۰^\circ}{د}$ - وہ زاویہ ہوگا جسکے برابر زمین کے نصف قطر اور سیارہ کے جدا ہوتے ہین اسلئے اگر م وقتِ دوران مابین القرنین ہو تو چونکہ م دنون مین نصف قطر ۳۶۰ درجہ علیحدگی اختیار کرتا ہے اسلئے $\frac{۳۶۰^\circ}{م} = \frac{۳۶۰^\circ}{د} - \frac{۳۶۰^\circ}{آ} \therefore \frac{۱}{م} = \frac{۱}{د} - \frac{۱}{آ} \therefore \frac{۱}{د} > \frac{۱}{آ}$

ہر ایک اوسط یوم شمسی مین زمین ۳۶۰ درجہ کے اس زاویہ کو طے کرتی ہے جو کہ آفتاب اپنے ظاہری حجم کو تعین بناتا ہے - اور یہ زاویہ $۳۶۵\frac{۱}{۴}$ اوسط ایام شمسی کے برس مین ۳۶۰ کا ہو جاتا ہے یعنے زمین کے ایک پورے دوران کی برابر اور اسطرح سے

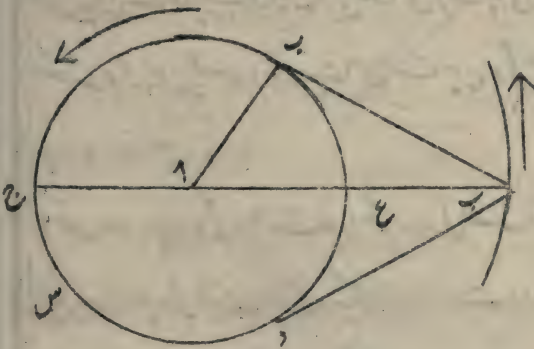
وقت مین جبکہ سیارہ ایک سب سے بڑے مقارنہ علوی مین ہوکر سب سے دوسرے بڑے
تطویل مین آفتاب کی دوسری طرف جاویگا تو ظاہری حرکت حرکت مستقیم ہوگی جبکہ سیارہ
اس دوسری سب سے بڑی تطویل مین ہے اور مقارنہ سفلی کیطرف حرکت کر
رہا ہے تو اسکی حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اور چونکہ مقارنہ سفلی مین حرکت رجعی نظر
آتی ہے اسلئے ان دونو مقامون کے درمیان کسی نقطہ پر وہ سیارہ قایم نظر آویگا بیان
بالا سے ثابت ہوا ہوگا کہ سیارہ کی ظاہری حرکت مقارنہ سفلی پر رجعی ہوتی ہے اور
تہوڑے سے دیر کے لئے اوس مقام کے ہر ایکطرف بہی رجعی ہوتی ہے اور دو نقطوں پر
جبکہ وہ سب سے بڑے تطویل اور مقارنہ سفلی کے درمیان ہوتا ہے قایم نظر آتا ہے
اور باقی مدار مین حرکت مستقیم ہوتی ہے۔
یہ شکل جو اوپر دی گئی ہے زمین اور آفتاب اور سیارہ کی ہر ایک خاص اجتماع کی تمثیل
باآسانی ہوسکتی ہے لیکن یہہ یاد رکہنا چاہئے کہ ز کی حرکت سے نقطون ا ب ج د کی
محل بالنسبت ز کی ہمیشہ متبدل رہتی ہین مثلاً مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل
کے درمیان سیارہ وہ فاصلہ طے کرتا ہے جو ع ب سے زیادہ ہے۔
فرض کرو کہ سیارہ اور زمین ایک ہی وقت مین ع اور ز پر ہین جبکہ سیارہ
ب پر پہنچتا ہے تو زیکان کی سمت مین حرکت کرتا ہے اور جب تک سیارہ ب سے
پرے حرکت کر نہین چکتا تو وہ خط جو زمین اور سیارہ کو ملاتا ہے سیارہ کی مدار
پر مماس نہین ہوتا اسطرح سے زمین کی حرکت کی باعث مقارنہ سفلی اور سب سے

تو زاوئے ب ز ا اور د ز آ مساوی ہین اور نیز یہہ بہی ظاہر ہے کہ انکی مقدار ایسے
زاویون سے جو کہ زمین کے مرکز مین سیارہ اور آفتاب بنا سکتی ہین سب سے بڑہی ہے
یعنی وہ سیارہ کی تطویل کے سب سے بڑے زاویہ کے برابر ہے اب فرض کرو کہ
سیارہ کسی وقت مین مقارنہ سفلی مین ہے تو ہم اسوقت سیارہ اور زمین کو ع اور ز
پر فرض کر سکتی ہین۔ اسصورت مین سیارہ اور زمین کے سرعتین ع ز پر عمود وار ہین
اور ایک ہی سمت مین ہین اور نیز یہہ بہی ثابت کیا گیا ہے کہ سیارہ کی سرعت زمین
کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہے تو اسلئے سیارہ کی حرکت رجعی ہے۔
پہر فرض کرو کہ سیارہ مقارنہ سفلی سے سب سے بڑے زاویہ تطویل تک حرکت کر گیا
شکل بالاہی مین فرض کرو کہ سیارہ ب پر ہے جبکہ زمین ز پر ہے تو سیارہ کی سرعت
منفصلہ جو ز ب پر عمود وار ہے صفر کے برابر ہے اس لئے حرکت ظاہری مستقیم ہے
بیان بالا سے نتیجہ نکل سکتا ہے کہ کسی لحظہ مین مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل
کے درمیان سیارہ قایم نظر آویگا۔
پہر کسی وقت جبکہ سیارہ مقارنہ علوی مین سے ہو کر ایک سب سے بڑی تطویل سے سب
سے بڑے دوسری تطویل مین جاتا ہے تو سیارہ اور زمین اور آفتاب متناسبہ
محلون س اور ز اور ا مین ہونگی جہانکہ س ایک نقطہ ب اور ج یا ج اور د کے
درمیان واقع ہے اور سیارہ کی سرعت منفصلہ ز س کی عمود زمین کی سرعت منفصلہ
کی سمت کے مخالف ہوگے اس لئے حرکت ظاہری اس تمام

دوران ہے اور س سرعت اور ا فاصلہ اوسط کسی سیارہ کا ہے پہر چونکہ مدار تقریباً
ایک ایسا دایرہ ہے جس کی مرکز مین آفتاب ہو اور نصف قطر فاصلہ اوسط کے برابر
ہے تو ۲ π ا = س د کے اس لئے $ا^2$ ع $س^2$ $د^2$ ع $س^2$ $ا^3$ اسلئے $س^2$ ع $\frac{1}{ا}$ یعنی جسقدر
مدار کا نصف قطر زیادہ ہوگا سرعت کم ہوگی۔

عام طور پر بیان کرنے کے لئے یہہ کافی ہوگا کہ مدار ونکو دایرے فرض کرین اور
نیز یہہ کہ وہ مدار ارضی کی سطح مین بنائی گئے ہین۔

دفعہ ۱۴۸ سیارات سفلی کی حرکات ظاہری

اب ہم پہلے سیارات سفلی کیحالت کا بیان کرینگے۔
فرض کرو کہ ا آفتاب اور ز زمین اور ع ب ج د سیارہ سفلی کا مدار ہے۔
فرض کرو کہ ا ز مدار سے نقاط ع اور ج پر ملتا ہے ز ب اور ز د مماس کہینچو

طے کیا ہے

اسلئے جبکہ زز' نہایت چھوٹا فرض کرین تو وہ سیارہ اور زمین کی سرعتون کے متناسب ہونگے جوان دونو کی درمیانی خط پر عمود ہین۔

اگر سیارہ کی سرعت جو اسطرح منفصل کی گئی ہے اسی سمت مین ہو جسمین کہ زمین کی سرعت ہے اور مقدار مین کم تو سیارہ کی ظاہری حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اگر وہ اسی سمت مین ہو لیکن زیادہ ہو تو سیارہ کے ظاہری حرکت اسکی حرکت رجعی کہلائیگی اور اگر زس کے عمود وار سرعت کے اجزے منفصلہ مساوی ہون تو ز'س' زک سے منطبق ہوگا اور سیارہ ایک جگہہ پر قایم نظر آویگا۔

اگر سیارہ کی سرعت جو زس پر عمود وار ہے از مین کے سرعت سے مخالف سمت مین ہو تو س' زس کی بائین طرف حرکت کریگا اور اسلئے ز'س' زک کی بائین طرف ہوگا اور حرکت حرکت مستقیم ہوگی۔

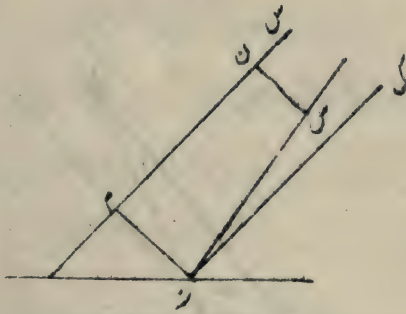
اس بیان سے ظاہر ہے کہ حرکت رجعی فقط اسی وقت ہوگی جبکہ سیارہ کے سرعت منفصلہ جو کہ زس پر عمود وار ہے اسی سمت مین ہوگی جسمین کہ زمین کی حرکت ہے اور مقدار مین زیادہ۔

دفعہ ۲۷ اسیارہ کی سرعت اور اسکی مدار کی نصف قطر مین نسبت

کیپلر صاحب کی تیسری قانون کے بموجب وقت دوران کے مربعی اس نسبت مین ہوتی ہین جو کہ اوسط فاصلون کے مکعبون مین ہوتی ہے۔ فرض کرو کہ و' وقت

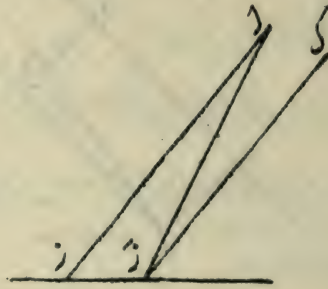
آفتاب ز آ کے سمت مین دکھلائی دیتا تھا جو کہ زک کے متوازی ہے اور جبکہ زمین ز پر پہنچے تو آفتاب ز آ کے سمت مین دکھلائے دیتا ہے۔

زمین پر مشاہدہ کرنے والے کو معلوم ہوگا کہ آفتاب نے اپنے سمت زک سے ز آ پر بدل لی ہے پھر شکل دوم مین فرض کرو کہ س اور س کسی سیارہ کے محل ہین جبکہ زمین ز اور ز پر ہے۔ زک زس کے متوازی کھینچو۔ معلوم ہوگا کہ سیارہ نے اپنے سمت زک سے زس کی طرف بدل لی ہے۔

زم اور س ن زس پر عمود کھینچو۔ سیارہ کی ظاہری حرکت مستقیم ہے اگر س شکل مین

ک سے بائین ہاتھ کیطرف ہو یعنی اگر س ن چھوٹا ہے زم سے اور نیز س ن اور زم زس پر عمودی فاصلے ہین جسکو سیارہ کا اور زمین نے ایک ہی وقت مین

اگر سیارہ کا قطر معلوم ہو تو عضو مشاہدہ کردہ شدہ مین اگر عضوِ ناقص ہو تو اسمین
تصحیح لگانے کے بعد نصف قطر کو جمع کرنا چاہیئے یا تفریق اور اس ذریعہ سے
مرکز کا محل حاصل ہوجاویگا۔

دفعہ ۱۴۶ - سیارون کی ظاہری حرکات۔

اب ہم سیارون کے ظاہری حرکت کا بیان کرتے ہین - سیارہ کی ظاہری حرکت
جبکہ وہ آفتاب کی حرکت کی سمت مین ہو یعنی مغرب سے مشرق کیطرف یا اشکال
منطقۃ البروج کی ترتیب مین تو وہ حرکتِ مستقیم کہلاتی ہے۔
فرض کرو کہ زؔ اور زؔ زمین کے محل مدارارضی مین ہین اور اؔ آفتاب

زؔ اؔ اور زؔ اؔ کو ملاؤ اور زؔ ک اؔ زؔ کے متوازی کھینچو جبکہ زمین زؔ پر ہے تو

تو اس کو احدب کہتے ہین۔

دفعہ ۱۴۵ تدویر ناقص کی تصحیح

اگر کسی سیارہ کا (فرض کرو کہ چاند کا جبکہ وہ حالت بدر مین ہو آلہ المرور سے مشاہدہ کیا جاوے تو نورانی اور غیر نورانی حصون کے حدود کے محل اور خط قرون کے محل اور نیز قمر کے شکل کے مقدار کو دیکھنا چاہیئے قرص کا محیط ایک ایسا دایرہ ہوگا جو بصفف نورانی اور غیر نورانی ہوگا۔

آلہ المرور مین سیارہ کے مرکز کا فاصلہ سمت الراسی دریافت کرنے مین افقی تار کو دکھائے دینے والے اعلی اور اسفل نقطون مین سے بیچ مین گذرنا پڑتا ہی اسلئے اگر وہ خط جو قرنین کو ملاتا ہے نصف النہار سے منطبق ہو تو تار افقی کے دو محلون مین سے ایک محل سیارہ کے قرص کو مس کریگا اور دوسرا محل غیر نورانی حصہ کو قطع کریگا اگر ہمکو شکل سیارہ کے مقدار اور قرنین اور سیارہ کا محل بالنسبت زمین اور آفتاب کے معلوم ہو تو اس حصہ کے مقدار جو اسطرح سے قطع ہوا اندازہ کی جا سکتی ہے اور اسطرح سے جو تصحیح کیجاتی ہے اسکو تدویر ناقص کی تصحیح کہتے ہین۔

اس تصحیح کے کرنے کے بعد مشاہدونکی اوسط سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہ سیارہ کے مرکز کا فاصلۃ السمت ہے اس قسم کے مشاہدہ مین سیارہ کے ان دو حصون کو جنکا مشاہدہ کیا جاتا ہے عضو اعلی اور عضو اسفل کہتے ہین اور ان عضوون کے درمیان کا فرق تصحیح کے استعمال کرنے کے بعد سیارہ کے قطر کو ظاہر کرتا ہے۔

جبکہ عطارد یا زہرہ مقارنہ سفلی مین اپنے عقدہ کے اس قدر نزدیک ہوتا ہے کہ بالکل
مشاہدہ کرنے والے شخص اور آفتاب کے قرص کے کسی نقطہ کے درمیان مین آجاتا ہے
تو اسوقت آفتاب کی قرص پر کالی دھبی کی مانند نظر آتا ہے اور جبکہ سیارہ محاذات
یا مقارنہ علوی مین ہوتا ہے تو اسکا تمام نورانی نصف کرہ زمین کیطرف ہوتا ہے اور
درمیانی محلون مین نورانی نصف کرہ کا فقط ایک جزو نظر آتا ہے ۔ نظر آنیوالی نصف
کرہ کے ان حصون کو جو نورانی ہوتے ہین اس سیارہ کی تشکلات کہتے ہین جبکہ
وہ تشکل ایک نصف ہو یعنی جبکہ ایک نصف قطر روشن ہو تو سیارہ تنصیف مین کہلاتا ہے
اور اسصورت مین وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے مقام سے سیارہ تک کھینچا جاتا ہے
اسخط پر عمود وار ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کے مرکزون کو ملاتا ہے ۔
چونکہ سیارے آفتاب کے مرکز کے گرد مدار بناتے ہین جو قریب قریب دایرے ہوتے
اور سیارات علوی کے مدار مدار ارضی سے خارج ہوتے ہین تو ہر ایک محل زمین کا
اس رقبہ مین ہوگا جس پر وہ دایرہ محیط ہے جسکو سیارہ علوی بناتا ہے اسلئے کسی
سیارہ علوی کے فاصلہ مرکز الارضی اور فاصلہ مرکز الشمسی کے درمیان کا زاویہ زاویہ
قایمہ کبھی ہوگا اور اسی لئے سیارہ علوی کے قرص کا نصف حصہ کبھی نورانی
ہوگا اس لئے سیارہ علوی کبھی تنصیف شدہ ظاہر نہین ہوتا ۔ جب آدھی سے
کم قرص نورانی ہوتا ہے تو کہتے ہین کہ سیارہ حالت قرنی مین ہے اور نورانی حصہ
کے سرونکو قرون سیارہ کہتے ہین اور جب آدھی سے زیادہ قرص روشن ہوتا ہے

سب سے زیادہ فاصلہ پر ہو تو نقطہ بعد الشمس پر اور سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ جداگانہ فاصلہ قرب الشمس اور فاصلہ بعد الشمس کہلاتی ہین قرب الشمس اور بعد الشمس سیارہ کے مدار کی محور اعظم کی انجامون پر واقع ہوتی ہین وہ نقطے جنمین سیارہ کا مدار مدار شمسی سے ملتا ہے یا جس نقطہ پر سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ اسکا عرض صفر ہو توان نقطون کو مدار کے عقدتین کہتے ہین۔

وہ عقدہ جس مین سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ وہ مدار شمسی پر جنوب سے شمال کیطرف جاتا ہے عقد صاعد اور دوسرا عقدہ عقدہ نازل کہلاتا ہے۔

وہ مقام جہانکہ سیارہ آسمان پر اسوقت دکھلائی دیوے جبکہ اسکو زمین کے مرکز سے دیکھین اس سیارہ کا مرکز الارضی کہلاتا ہے اور وہ مقام جہانکہ وہ اسوقت دکھلائی دیوے جبکہ آفتاب کے مرکز سے دیکھین اس سیارہ کا مقام مرکز الشمسی کہلاتا ہے۔

دفعہ ۱۴۴ - تشکلات قمر

سیارے سب کے سب قریب کروی شکل کے اور غیر نورانی ہین اور اپنا نور آفتاب سے حاصل کرتے ہین اسلئے ایک وقت معین مین سیارہ کی سطح کا نورانی حصہ وہ نصف کرہ ہوتا ہے جو آفتاب کے سامنے ہوتا ہے اور غیر نورانی حصہ سے اس سطح کے ذریعہ سے جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کی مرکزون کے درمیانی خط پر عمود وار ہوتی ہے جبکہ سیارہ خط مستقیم مین آفتاب اور زمین کے درمیان ہوتا ہے تو اسکا غیر نورانی نصف کرہ زمین کے طرف ہوتا ہے۔ اور یہہ حالت فقط سیارہ سفلی کیہی الیمین ممکن ہے مثلاً

وقت اسقدر ہو جسیقدر آفتاب۔ کا چونکہ سیارہ کے مدار کا میلان بہت چھوٹا ہوتا ہی
تو غرض ہمیشہ بہت کم ہوتا ہے اسلئے مقارنہ کے وقت سیارہ تقریباً آفتاب کے سمت مین
نظر آویگا۔

سیارہ سفلی بوقت مقارنہ یا تو آفتاب کے اسی طرف واقع ہوگا جس طرف زمین ہے
یا اسکی مخالف سمت مین اول صورت مین جبکہ سیارہ آفتاب اور زمین کے در
میان ہوتا ہے اور زمین سے سب سے زیادہ پاس ہوتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ وہ سیارہ
مقارنہ سفلی مین ہے صورت دوم مین آفتاب زمین اور سیارہ کے درمیان ہوتا ہے اور
سیارہ زمین سے سب سے زیادہ دور ہوتا ہے اور اس وقت کہتے ہین کہ سیارہ مقارنہ
علوی مین واقع ہے سیارات علوی آفتاب اور زمین کے درمیان کبھی نہین ہو سکتی
اور اسلئے مقارنہ سفلی مین بھی نہین آسکتے۔

سیارہ جبکہ اسکا طول آفتاب کے طول سے ۱۸۰ درجہ کا فرق رکھتا ہے تو وہ سیارہ
محاذات یا مقابلہ مین کہلاتا ہے اور زمین اسوقت سیارہ اور آفتاب کی درمیان ہوتی ہے
یہ ظاہر ہے کہ سیارہ سفلی کبھی محاذات مین نہیں ہو سکتا۔

وہ زاویہ جو مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ مین آفتاب اور سیارہ کے مرکز بناتی ہین اس سیارہ کے
تطویل کہلاتی ہے جبکہ یہہ زاویہ ۹۰ کا ہوتا ہے تو کہتے ہین کہ سیارہ حالت تربیع
مین ہے۔

جبکہ سیارہ آفتاب سے کم فاصلہ پر ہو تو وہ نقطہ قرب الشمس پر کہلاتا ہے اور جبکہ سیارہ

محل اور مدار جو کہ یورینس مین بے ترتیبی پیدا کرتا ہے کیا ہونا چاہیئے اور ان دونو ہیئت

دانون نے ۱۸۴۶ء مین علیحدہ علیحدہ ایک سیارہ دریافت کیا جسکا اوسط فاصلہ آفتاب

کے زمین سے ۳۰ گنا ہے اور اس سیارہ کا نام نپچون رکہا گیا ہے۔

بوڈ صاحب کے قانون کے بموجب نپچون کا فاصلہ زمین کے فاصلہ سے ۳۸٫۸ گنا

ہونا چاہیئے لیکن مشاہدہ سے یہہ معلوم ہوا کہ یہہ فاصلہ بہت زیادہ ہے۔

دفعہ ۱۴۳۔ سیارات علوی اور سفلی مقارنہ اور محاذات نقطہ قرب الشمس و بعد الشمس عقدتین۔

تمام سیارے زمین سمیت آفتاب کی گرد ایک ہی سمت مین دورہ کرتے ہین اور انکی

مدارونکا اختلاف القطرین اور وہ زاویہ جو انکے مدار شمسی سے بناتی ہین نہایت کم ہین اور

لاگرینج صاحب نے ثابت کیا ہے کہ اگرچہ یہہ اختلاف القطرین اور زاویہ وقتاً فوقتاً

متبدل رہتی ہین بہ سبب سیارون کے عمل باہمی کے لیکن تاہم یہہ اختلاف محدود ہے

اسلیئے مدار دایرون سے زیادہ مختلف نہین ہوتے اور وہ سطحین جو وہ بناتی ہین ہمیشہ

مدار شمسی کے ساتھہ ایک چہوٹی سے زاویہ پر مایل رہتے ہین۔ سیارات عطارد اور زہرہ

جنکی مدار آفتاب اور مدار ارضی کے درمیان واقع ہین ـــ سیارات سفلی کہلاتے

ہین اور وہ سیارے جنکے مدار زمین کے مدار سے باہر ہین سیارات علوی کہلاتے

ہین ـــ

سیارہ مقارنہ مین اسوقت کہلاتا ہے جبکہ اسکا طول زمین پر سے دیکھی جانے کے

اگر فقط آفتاب کشش کنندہ ہوتا تو تمام سیارون کی مدار ٹھیک ٹھیک بیضوی ہوتے لیکن
چونکہ ہر ایک سیارہ مین کشش کی طاقت ہے جو اسکی جسم کے تناسب اور فاصلون کے
مربعون کے عکس کے متناسب ہے تو آفتاب اور کوے سیارہ ایک دوسریکو کشش کرنیکے
علاوہ ان مین سے ہر ایک پر نظام شمسی کا ہر ایک جسم کشش کریگا۔ کسی سیارہ کی حرکت پر کسی
جسم کا اثر بالنسبت آفتاب کے اسکے ان کششون کے فرق پر منحصر ہے جو اس فرق سے پیدا
ہوتا ہے جو اس سے آفتاب اور سیارہ کے فاصلون میں پایا جاتا ہے اور اسی سبب سے
سیارون کے حرکتون مین بی ترتیبین پیدا ہوتے ہین یعنی اس محل سے اختلاف جس پر وہ سیارہ
نسبت آفتاب کے ہوتا اگر فقط آفتاب ہی کشش کرتا۔ یہہ بی ترتیبی بہت کم ہوتی ہے اور اصلی کسی
سیارہ کا مدار شکل بیضوی سے کچہہ زیادہ فرق نہین رکہتا۔ کسی سیارہ کے اثر کا جو وہ کسی
دوسری سیارہ کی حرکت پر کرتا ہے اندازہ کیا جا سکتا ہے اگر پہلی کا مدار صحت کے ساتہ
معلوم ہو۔ اگر کسی سیارہ کی حرکت کا حساب کیا جاوے اور بی ترتیبی بہی جو اور سیارونکے
اثر سے پیدا ہوئی ہے مجرا دی جائے تو جو محل سیارہ کا از روے حساب کے مقرر کیا جاوے
وہ اوس محل سے جو مشاہدہ سے معلوم ہو مطابق ہونا چاہیئے اور حساب کر کر یورینس کے جو جگہہ قایم کی گئی
تو معلوم ہوا کہ وہ جگہہ مشاہدہ کردہ شدہ ہے اور یہہ جتلایا گیا تہا کہ اس فرق کا باعث کسی ایسے
سیارہ کا عمل ہے جس کا مدار یورینس کے مدار سے خارج ہے۔ اسلئے پروفیسر ایڈمز نے
انگلینڈ مین اور مسیو لیوری نے فرانس مین ایک ہی وقت اس بی ترتیبی کے باعث کے
دریافت کرنے کی کوشش کی اور ایک ہی دعوے پر عمل کر کے معلوم کرنا چاہا کہ اس سیارہ کا

۷تہی یعنی عطارد زہرہ زمین مریخ مشتری زحل یورنس عطارد سب سے زیادہ
قریب تہا اور باقی کے اسی فاصلہ سے واقع ہے جس ترتیب سے لکہی گئی ہین۔
ان سیارونکی مدار آفتاب کے گرد جسکا بیان دفعہ ۲۶ مین کیا گیا ہے ایسے بیضوی شکل
کے ہین کہ انکا اختلاف القطرین بہت ہی کم ہے اور آفتاب ہر ایک مدار بیضوی کا نقطہ
ماسکہ ہے اور یہہ مدار ایسے سطحون پر واقع ہین جو مدار ارضی (مدار شمسی) سے چہوٹے
چہوٹے زاوئے بناتی ہین۔

سیارات اور آفتاب کے درمیانی فاصلے بوڈ صاحب کے قانون کے مطابق پائی گئے
ہین اور وہ قانون یہہ ہے کہ اگر عطارد کے فاصلہ کو ۴ فرض کرین تو

زہرہ کا فاصلہ = ۴ + ۳ = ۷

زمین کا فاصلہ = ۴ + ۲ × ۳ = ۱۰

مریخ کا فاصلہ = ۴ + ۲^۲ × ۳ = ۱۶
مشتری کا " = ۴ + ۲^۴ × ۳ = ۵۲
زحل کا " = ۴ + ۲^۵ × ۳ = ۱۰۰

یورنیس کا " = ۴ + ۲^۶ × ۳ = ۱۹۶

اور اس فاصلہ پر جو ۴ + ۲^۳ × ۳ یعنے ۲۸ کے مطابق ہونا چاہیے تہا جو سیارہ
مریخ اور مشتری کے درمیان ہونا اسکے بجائی بہت چہوٹی چہوٹی کئی دریافت کئی گئے
ہین جنکی تعداد زمانہ حال تک قریب ۸۰ کے معلوم ہوئی ہے

دفعہ ۱۴۲۔ بی ترتیبی اور ستارہ چہوٹون کا دریافت ہونا۔

ایک روشن ستارہ کے مشاہدات کرنے کے اور تصحیحات معلومہ کے استعمال کرنے کے بعد معلوم کیا کہ ستارہ کے محل مین اب بہی کچھہ اختلاف واقع ہے اور اسکا اختلاف المنظر قریب ۹۸ء سکنڈ کے معلوم ہوا اور یہہ اختلاف المنظر اسقدر فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے جو کہ زمین اور آفتاب کے درمیانی فاصلہ کے ۲۰۶۰۰۰ گنی کے برابر ہے +

ستارہ ۶۱ سکناسئی اگر پانچوین درجہ کا ستارہ ہے لیکن چونکہ یہہ معلوم تھا کہ اسکے اصلی حرکت کے مقدار زیادہ ہے اسلئے اسکی اختلاف المنظر کے لئے مشاہدہ کیا گیا اور ضمن یہہ طریقہ برتا گیا کہ مقیاس الشمس کے وسیلہ سے دو ایسے کوکبون کا فاصلہ جو اس سے چند دقیقون کے فاصلہ پر واقع تہے معلوم کیا اور ان تفرقی مشاہدون سے تمام وہ غلطی سوا اس غلطی کے جو ستارہ کی اصلی حرکت کے باعث پیدا ہوتی دور ہوگئی۔

اور جبکہ ستارہ کے سالانہ ظاہری حرکت کا تقرر ہوگیا تو بیل صاحب نے معلوم کیا کہ اسکا سالانہ اختلاف المنظر ۳۵ء سکنڈ ہے۔ بیل کے بعد اور ہیئت دانون نے زیادہ مکمل آلات سے اسکا مشاہدہ کیا اور انکی نزدیک اسکے اختلاف المنظر کی مقدار کچھہ زیادہ یعنی تقریباً ۵۴ء رہے۔

باب ہشتم

سیارات کی بیان مین

دفعہ ۱۴۱۔ موجودہ صدی سے پہلے سیارات معلومہ کے تعداد معہ زمین صرف

قطر ہو جون م پر عمود دوار ہے تو وہ سطح ن ۱۱ م پر بہی عمود دوار ہوگا اور اسلئی

اس پر بھی۔

اسلئے کوکب کا سالانہ اختلاف المنظر اس سطح مین سب سے بڑا ہوگا جبکہ وہ زش اور س مین سے ہو کر گذرے یعنی جبکہ زمین ز پر ہو یا ث پر اور راس ستارہ کا محل جبکہ اسکو زمین پر سے دیکہینگے اپنے محل س کے گرد ایک تدویر بناویگا۔ جب ہم آفتاب پر سے دیکہین جیسی آفتاب سے دکہلائی دیگا۔

اسکا فاصلہ س سے اس سمت مین جو کہ سطح ن ۱۱ کے عمود دوار ہوگا سب سے زیادہ ہوگا اور سب سے کم اس وقت ہوگا جبکہ اسی سطح مین ہو۔

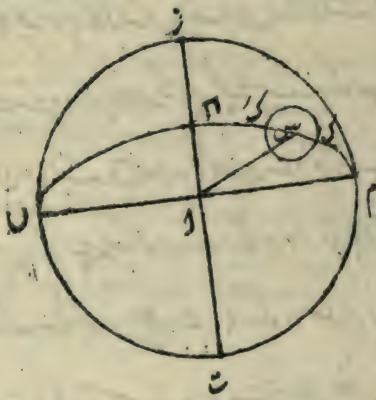
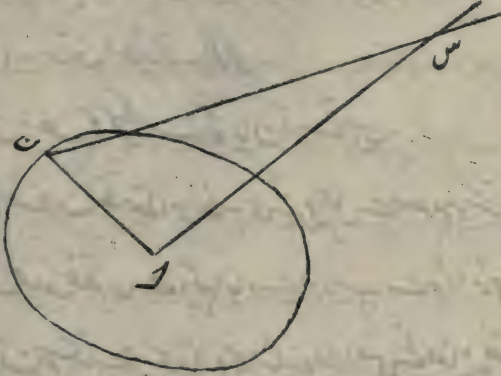
اختلاف المنظر کا یہہ اثر ہوگا کہ ستارہ ایک برس کے مدت مین اوسط محل کے گرد ایک چہوٹی سے تدویر بناویگا اور اگر چہہ چہہ مہینہ کے بعد اسکے مقامون کا مقابلہ کیا جاوے تو ان مین فرق معلوم ہوگا اور یہہ فرق سب سے زیادہ اسوقت ہوگا جبکہ کوکب کو زمین کے ایسے مقامون سے مشاہدہ کرین جو کہ کوکب اور مدار شمسی کے قطب مین سے گذرتے ہوئی سطح سے ۹۰ کے فاصلہ پر واقع ہون

اس اختلاف المنظر کی تاثیر بعینہ ویسی ہے جیسیکہ انحراف کے فرق صرف اتنا ہی کہ زمین کے اس محل مین مدار ارضی پر جس مین انحراف کی تاثیر اقل ہوتی ہے اختلاف المنظر کی تاثیر سب سے زیادہ ہوتی ہے اور بعکس۔

دفعہ ۱۴۰-۱ قنطورس اور ۶۱ سگناسی کا اختلاف المنظر ہندرسن صاحب نے

جبکہ زمین ز پر ہے

اب چونکہ جب زاویہ زس ا = $\frac{\text{ز ا}}{\text{ز س}}$ جب ز ا س = $\frac{\text{ز ا}}{\text{ا س}}$ جب ز ا س تقریباً

∴ زاویہ زس ا سب سے بڑا ہوگا جبکہ جب ز ا س کا بڑا ہے یعنی جبکہ زاویہ ز ا س قایمہ ہے۔

فرض کرو کہ کاغذ کی سطح مدار شمسی کی سطح ہے اور ایک سطح ن ح م کوکب اور مدار شمسی کے قطب مین سے گذرتی ہوئی کھینچی گئی ہے پھر اگر زت مدار شمسی کا

وہ دو کوکب جنکی اختلاف المنظر قابل اطمینان طور سے معلوم ہوگئی ہین آ قنطورس اور ۶۱ سگنائی ہین - انمین سے پہلی کی اختلاف المنظر کو مسٹر ہنڈرسن نے کیپ اف گڈ ہوپ مین معلوم کیا تھا اور دوسری کے اختلاف المنظر کو بیل نے -

اب ہم بیان کرینگی کہ اختلاف المنظر کوکبی سے کسی کوکب کے محل پر کیا اثر ہوتا ہے -

دفعہ ۱۳۹ - سالانہ اختلاف المنظر کا ستاروںکی محلونپر اثر -

فرض کرو کہ س ایک ستارہ ہے آ آفتاب ز زمین کا کوئے مقام مدار شمسی مین ہے تو زاویہ زس ا اسکوکب کا اختلاف المنظر سالانہ اسوقت کہلایگا

سے پیدا ہوتی ہے یہہ حرکتین یا تو ایک ہی سمت مین ہوتی ہین یا اُنکی اوقات دوران اسقدر بڑی ہوتی ہین کہ ہم اُنکو ایک سمت مین متحرک فرض کرسکتے ہین ۔

دفعہ ۱۳۸ - اختلاف المنظر سالانہ یا کوکبی ۔

اب ہم اختلاف المنظر کوکبی کے مسئلہ کو بیان کرتے ہین ۔

کسی ستارہ کا اختلاف المنظر فقط اس ظاہری تبدیلی محل سے معلوم ہو سکتا ہے جبکہ وہ ستارہ زمین کے مختلف نقطون سے دیکھا جاوے اور سب سے بڑا اثر جو اسطرح پیدا ہوگا اسوقت ہو سکتا ہے جبکہ ستارہ کا مشاہدہ مدار ارضی کے مقابل نقطون سے کیا جاوے ۔

اختلاف المنظر کوکبی تمام صورتون مین نہایت قلیل ہوتا ہے اور یہہ بات آسانی سے سمجھہ مین آجاویگی کہ جب ہمکو کسی کوکب کا اصلی محل دریافت کرنے کے لئے بالنسبت کسی قایم سطحون کے اس قدر تصحیحون کا استعمال کرنا پڑتا ہے تو اختلاف المنظر کی قلیل مقدار ممکن ہے کہ ان تصحیحون مین سے کسی کے ساتھہ شامل ہوکر محسوس نہو سکے ۔

اختلاف المنظر کوکبی کے معلوم کرنے کے لئے کسی کوکب کو منتخب کرنے مین ان باتون کا خیال چاہیئے ۔

اوّل ۔ اسکی روشنی جو کہ اسکی قرب پر دلالت کرتی ہے ۔

دوم ۔ اسکی حرکت مخصوصہ کیونکہ وہ کوکب جنکی مخصوصہ حرکتین نہایت نمودار ہین سب سے زیادہ اقرب ہین ۔

خط استوا کے قطب کی حرکت واقعی مدار شمسی کے قطب کے گرد استقبال اعتدالین اور اہتزاز کے باعث ایک ایسی تدویر موجب بناویگی جو کہ اس دایرہ صغیرہ سے بہت کم جدا ہوگی جو خط استوا کا قطب مدار شمسی کے قطب کے گرد بناتا ہے۔ یہہ علیحدگی اسقدر کم ہوتی ہے کہ اگر خط استوا کی قطب کا محل کسی وقت معلوم ہو تو اسکی محل اسوقت سے ½ ۱۸ برس کے بعد اسی دایرہ صغیرہ مین واقع ہوگی۔

دفعہ ۱۳۷۔ مدار شمسی کے حرکت اور کواکب کے اصلی حرکتین۔

مدار شمسی کو ابتک ہمنے ایک قایم سطح فرض کیا ہے لیکن اسمین بھی ایک قلیل حرکت ہوتی ہے اور اسکی پیدا ہونے کا باعث سیارون کا وہ اثر ہے جو وہ آفتاب پر کرتے ہین۔ درحقیقت اس حرکت کا وقت دوران معین ہے لیکن وہ وقت دوران اس قدر بہت ہے کہ اس حرکت کو عدم کے برابر فرض کیا جاتا ہے اسحرکت کی تاثیر یہہ ہے کہ اس سے نقطہ راس الحمل کے محل اور میلان مین کچھہ تھوڑی سے تبدیلی پیدا ہوجاتی ہے اور اس تاثیر کو استقبال سیاری کہتے ہین اور چونکہ مدار شمسی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اس لئے کواکب کے نصف النہارون پر کچھہ اثر پیدا نہین کرتے لیکن صعود مستقیمون مین ۲″ فی سال سے کچھہ زیادتی کمی ہوتی رہتی ہے۔ کوکب اپنے اصلی مقامون سے جو ظاہری تجاوز کرتے نظر آتی ہین انکی تمام باعثون کو مجرا دیکر پھر بھی پایا گیا ہے کہ ثوابت مین ایک اور قلیل اور ظاہری حرکت ہوتی ہے۔ اسکو ستارون کے حرکت مخصوصہ (اصلی) کہتے ہین۔ یہہ حرکت یا تو ستارون کی اصلی ہے یا ظاہری ہے جو نظام شمسی کی اصلی حرکت

اصلی مقامون سے ہٹ جاتی ہین اور پھر آخر کار وہین آجاتے ہین اس سلئے
نتیجہ نکلا کہ قطب کا محل قدرے اس جگہہ سے علیحدہ نقطہ آتا ہے جس جگہہ پر
وہ استقبال اعتدالین کے باعث سے ہونا چاہیئے تھا لیکن یہہ حرکت اسی
قسم کی حرکت ہے جس کے باعث سے وہ ایک زمانہ معین کے بعد پھر اپنے مقام
پر آجاتا ہے اور مقام اصلی پر پھر آنے کا زمانہ تقریباً ½ ۱۸ برس ہے چونکہ یہہ زمانہ
بالکل قمر کے عقدہٗ دوران کے زمانہ کے مطابق ہے اس سلئے بریڈلی صاحب نے
خیال کیا کہ یہہ حرکت چاند کی اس کشش متبدل سے پیدا ہوئی ہے جو کہ وہ زمین کے
مادہٗ زاید پر مدار قمری کے مختلف مقامون مین بالنسبت خط استواء کے کرتا ہے
محور ارضی کے یہہ حرکت اپنے اوسط محل کے گرداگرد اہتزاز کہلاتے ہے اور ستارون
کے محلون مین جو اسکے باعث تصحیح کرنی پڑتی ہے تاکہ ان محلونکو قایمہ سطحون کے
بالنسبت معلوم کرین تصحیح اہتزازی کہلاتی ہے بریڈلی کے اس قیاس کی تصدیق مشاہدہ
سے ہوگئی ہے اور درحقیقت کل اہتزاز کا باعث چاند اور سورج کا مجتمع اثر ہے لیکن
آفتاب کا عمل اہتزاز پیدا کرنے مین اگرچہ محسوس ہوسکتا ہے لیکن تاہم چاند کے
اثر سے بہت کم ہے اور اسکا وقت دوران نصف سال کے قریب ہے۔

مدار شمسی کے میلان مین اہتزاز کے باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اسکی زیادہ تر
مقدار ۹ʺ ہے اور کواکب کے طولون مین نقطہ راس الحمل کے حرکت اہتزاز کے
باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے وہ قریب ۱۷ʺ کے ہے۔

حصہ پیدا کرتا ہے اور دونو کے مجتمع اثرون کو استقبال قمری وشمسی کہتے ہین ۔

دفعہ ۱۳۵ ستارونکی محلون مین اس غلطی کی تصحیح کرنا جو استقبال اعتدالین سے پیدا ہوتی ہے ۔

ستارونکی محلونکو استقبال اعتدالین کے غلطی کے لئے بالنسبت ان محلونکی صحیح کرتی ہین جو کہ خط استوا اور نقطہ راس الحمل کسی وقت معین مین رکھتے تھے ۔ چونکہ زمانہ دراز تک ستارون کے مشاہدہ کرنے سے اس سطح اور راس نقطہ کے حرکتین ثوابت ہین دریافت ہوسکتی ہین اسلئے اگر کسی کوکب کا محل بوقت مشاہدہ خط استوا اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم ہو تو اسکا محل بالنسبت ان مقامون کے جہانکہ وہ کسی وقت معین مین تھے معلوم ہوسکتا ہے مثلاً ۱۸۵۰ء کے آغاز مین ۔

دفعہ ۱۳۶ ۔ اہتزاز اور ستارون کے محل پر اہتزاز کا اثر اور اہتزاز کا باعث محور ارضی کی حرکت جسکا ہمنے ذکر کیا ہے اگرچہ بالکل صحیح طور سے بیان نہین کی گئی لیکن اس قدر اقرب الی الصواب ہے کہ فرق نہایت باریک مشاہدون کے سوا معلوم نہین ہوسکتا لیکن بریڈلی نے معلوم کیا کہ استقبال اعتدالین کے تصحیح کے بعد بھی کواکب مین ایک ظاہری حرکت پائی جاتی ہے جسکا باعث معلوم نہ تھا اور اگرچہ وہ حرکت ایک نہایت قلیل تھی لیکن تاہم اسوقت کے آلات مستعملہ سے محسوس ہوسکتی تہے ۱۹ برس کے مشاہدونکے بعد اس نے معلوم کیا کہ کواکب مین ایک نہایت قلیل ظاہری حرکت ہے جس کے باعث سے وہ ہر آٹھ

ملنے کے لئے کرتے ہین یہہ ہوگا کہ وہ وقفہ جسکے بعد ہر ایک موسم آتا ہے کم ہوتا
جاویگا۔ ۷۲ برس مین نقاط اعتدالین اُسے زیادہ حرکت رجعی کر لیتی ہین۔
اس لئے اگر ستارون کے صعود مستقیمون کا ایک صدی یا زیادہ کے بعد مقابلہ
کیا جاوے تو صعود مستقیم مین حرکت ظاہری بالکل نمودار ہو جاتی ہے اور اسطرح سے
حضرت عیسیٰ سے ۱۵۰ برس پہلے استقبال اعتدالین کو ابرخس حکیم نے دریافت
کیا تہا پیشتر اسکی کہ صحیح مشاہدے کرنے کے لئے اسکو پورے پورے آلات
اور وسایل موجود ہوتی۔

دفعہ ۱۳۴ - استقبال اعتدالین کا باعث۔

استقبال اعتدالین کے باعث کو اوّل ہی اول نیوٹن نے دریافت کیا تھا۔ اسنے
ثابت کیا کہ اسکا باعث یہہ ہے کہ آفتاب اور چاند زمین پر جو قریب قریب کرہ
ہے کشش کرتے ہین اگر زمین پورا پورا کرہ ہوتے تو ہر ایک کی کشش مرکز زمین مین
سے ہوکر گذرتی اور محور زمین مین کچہہ حرکت نہ پیدا کرتی لیکن چونکہ زمین بالکل
کرہ نہین ہے اور اسکا قطر قطبی قطر استوائی سے کم ہے۔ اسلئے بڑہی ہوئی
حصہ پر جو کشش چاند اور سورج کی ہوتی ہے وہ محور ارضی مین حرکت پیدا کرتی ہے
استقبال اعتدالین کا وہ حصہ جو چاند کے کشش سے پیدا ہوتا ہے استقبال قمری
اور جو سورج سے پیدا ہوتا ہے استقبال شمسی کہلاتا ہے۔ چاند اگرچہ آفتاب
کے بہ نسبت بہت چھوٹا ہے لیکن بہ سبب قرب زمین کے اسکا اثر بہت بڑا

اسلئے خط استوا کا قطر مدار شمسی کے قطب کے گرد ایک پورا دورہ کرلیگا اور خط اعتدالین مدار شمسی مین ایک دورہ ۲۵۸۲۰ برس مین پورا کریگا۔ مدار شمسی کا میلان قریب ۲۳° ۲۸َ کے ہے اس لئے اس وقفہ کے شروع اور انجام مین جو اسوقت کے ایک نصف کے برابر ہے ق ایسے جگہون مین ہوگا جنکا درمیانی فاصلہ قریب ۴۷ درجے کے ہوگا اور اسطرح قطب کا محل اس محل سے جو ۱۲۹۱۰ برس پہلے رکھتا تھا ۴۷° دور ہے

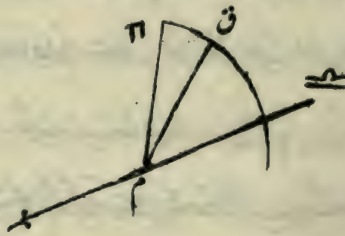
زمانہ حال مین قطب شمالی دب اصغر مجموعۃ الثوابت کے کسی ایک درجہ دوم کے کوکب سے ½۱° کے فاصلہ پر دور ہے اور یہہ کوکب چونکہ قطب کے اسقدر نزدیک ہے قطب کا ستارہ کہلاتا ہے

اور ۱۲۹۱۰ برس کے بعد یہہ کوکب قطب اور خط استوا کے درمیان آدہے رستہ پر آجاویگا۔

نقاط اعتدال کسی زمانہ مین برج حمل اور برج میزان مین تہی انکی مدار شمسی پر متحرک ہونے کے باعث وہ نقطہ جو برج حمل مین تھا اور اسلئے نقطہ راس الحمل کہلاتا تہا اب برج حوت مین داخل ہوتا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ منطقۃ البروج کے تمام برجون مین سے ہوکر گذریگا اور ایک زمانہ کے بعد پہر برج حمل مین واپس آویگا۔

باب پنجم مین ہم اسبات کا ذکر کر آئے ہین کہ نقاط اعتدال کے حرکت رجعی برس کی لنبائی کو گہٹا دیتی ہے۔ اور چونکہ موسمون کا انحصار آفتاب کے محل پر بالنسبت خط استوا کے ہے۔ اس لئے اعتدالین کی حرکت کا نتیجہ جو وہ آفتاب کے

اس لئے انکی قطبین کا میلان بھی غیر متبدل ہو گا۔

فرض کرو کہ م کرہ سماوی کا مرکز ہے اور ے م ۲ اعتدالین کا خط ہے اور
۲۲ اور ق مدار شمسی اور خط استوا کے قطب ہین تو پہر ۲۲ م اور ق م دونو ے ۲
پر عمود دار ہونگے اور اس لئے سطح ۲۲ م ق بہی سطح ے ۲ پر عمود دار ہو گی اس لئے
وہ زاویہ جس مین سے ہو کر ۲ ے کسی وقت مین حرکت کرتا ہے وہ زاویہ ہو گا۔
جس مین سے ہو کر سطح ۲۲ م ق م ۲۲ کے گرد حرکت کرتی ہے اس لئے ق ۲۲ کے
گرد یکسان طور سے ایک دایرہ صغیرہ بناتا ہے وہ زاویہ جسمین سے ہو کر ۲ ے
مدار شمسی پہ برس دن مین حرکت رجعی کرتا ہے قریب ۲ ، ۵۰ً کے ہے

اور فاصلہ ہای قطب شمالی غیر متبدل رہتے لیکن درحقیقت ایسا نہین ۔
صعودہای مستقیمہ اور فاصلہ ہای قطب شمالی مین تبدیلی ہوتی پائی گئے ہے اسلئے
ہم نتیجہ نکالتے ہین کہ زمین کا محور ایک سمت مین قایم نہین ۔

دفعہ ۱۳۳ استقبال اعتدالین کی اصلیت اور پہلا اسکو کس نے دریافت
کیا جبکہ کسی کوکب کا صعود مستقیم اور فاصلہ قطب شمالی کو وقتاً فوقتاً عرض اور
طول سماوی مین تحویل کرتے ہین تاکہ اس کوکب کی جگہہ کو بلحاظ مدار شمسی کے معلوم
کرین تو یہہ دریافت ہوا ہے کہ کوکب کا طول وقت کے ساتہہ یکسان طور سے
بڑہتا جاتا ہے اور عرض مین کچھہ فرق نہین پڑتا اس سے ثابت ہوتا ہے کہ مدار
شمسی ایک جگہہ قایم ہے لیکن اسکا اور خط استوا کا خط تقاطع یکسان طور سے حرکت
رجعی کرتا ہے کیونکہ آفتاب کی حرکت آگی کی طرف ہے ۔ اس لئے مدار شمسی
اور خط استوا کا خط تقاطع آفتاب سے ملنے کے لئے حرکت کرتا ہے اور آفتاب خط استوا
کو وقت معین سے پہلے عبور کرتا ہے اور اسی باعث سے اس حرکت کو استقبال
اعتدالین یا مبادرت اعتدالین کہتے ہین ۔
مدار شمسی کے میلان مین وقت کی ساتھہ کچہہ کمی یا زیادتی نہین ہوتی جبکہ کسی وقت
مین خط استوا کا محل دیا ہوا ہو تو اسکا محل کسی وقت مابعد مین ایک ایسی سطح کے کھینچے
سے معلوم ہو سکتا ہے جو کہ خط تقاطع کی نئے محل مین سے ہو کر گذرے اور مدار شمسی
سے اسی قدر میلان رکھی جیسا کہ پہلے چونکہ سطحون کا میلان غیر متبدل ہوتا ہے

آفتاب کا اختلاف المنظر ۸۶ ر۸ً معلوم ہوتا ہے اور اسیقدر اختلاف المنظر موسیو لی ویر
نے بالکل جدا حسابون سے معلوم کیا تہا۔

زمین اور آفتاب کا درمیانی فاصلہ معلوم کرکے اور سیارون کے فاصلے بھی آفتاب سے
کیپلر صاحب کے قانون سوم کے مطابق معلوم ہوسکتے ہین اس لئے ہم ہر ایک سیارہ کا
فاصلہ زمین سے جبکہ وہ اپنے مدار کے کسی حصہ مین ہو اور نیز اس کا اختلاف المنظر
معلوم کرسکتے ہین۔

باب ہفتم

استقبال اعتدالین اور اہتزاز کوکب کے بیان مین

دفعہ ۱۳۲۔ استقبال اعتدالین اور اہتزاز محور ارضی کے سمت کی تبدیلی سے پیدا
ہوتے ہین۔

وہ حرکتین جنکو استقبال اعتدالین اور اہتزاز کہتے ہین۔ زمین کے خط استوا اور
قطبین کی اصلی حرکتین ہین۔ زمین کا محور جسکے گرد وہ چکر کہاتی ہے برس دن
کے عرصہ مین ایسے طور سے حرکت کرتا ہے کہ فضا مین اسکی سمت قایم رہتی ہے اور
درحقیقت وہ قریب قریب اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور خط استوا بھی جو اسپر عمود وار
واقع ہے قریب قریب ایک سمت مین قایم رہتا ہے۔

اگر زمین کا محور ٹہیک ٹہیک اپنے متوازی حرکت کرتا تو ثوابت کے صعود مستقیم

یہہ ہے کہ مریخ سیارہ کی اختلاف المنظر کو جبکہ وہ حالت محاذات مین ہو معلوم کرین - مریخ جبکہ حالت محاذات مین ہوتا ہے تو ہمارے بہت نزدیک ہوتا ہے اور اسکا فاصلہ مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطرونکی فرق کے برابر ہوتا ہے اور اسکا اختلاف المنظر ۲۳″ ہوتا ہے - اور یہہ مقدار اختلاف المنظر کے اسقدر بڑے ہے کہ ہم اسکی مقدار کو اس طریقہ سے جو چاند کے بارہ مین استعمال کیا گیا تہا معلوم کرسکتی ہین اور اسطرح سے مریخ کا فاصلہ یعنی مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطرون کا فرق حاصل کرسکتے ہین -

کپلر صاحب کے قانون سوم سے ہم ان نصف قطرون کے نسبت کو معلوم کرسکتے ہین اور اس طرح سے مدار ارضی کے نصف قطر یعنی آفتاب کے فاصلہ کو دریافت کرسکتے ہین اور آفتاب کا اختلاف المنظر جبکہ مریخ کے مشاہدون سے معلوم ہوا ہے تو اسکا اندازہ قریب ۸ء۹۵″ کے کیا گیا ہے -

موسیو فوکلٹ نے حال مین تجربہ کرکے روشنی کی سرعت کو معلوم کیا ہے اسکے نتیجہ کو صحیح مانکر ہم اس مساوات سی جو انحراف کے عدد مستقل معلوم کرنے کے واسطے دی گئے ہے زمین کی سرعت کو معلوم کرسکتی ہین - اب چونکہ سال کی نو کا طول ٹہیک ٹہیک معلوم ہے اور زمین کی سرعت بھی معلوم ہے اسلئے ہم اس مدار کے محیط معلوم کرسکتی ہین اور چونکہ محیط = $2\pi \times$ فاصلہ شمسی ∴ فاصلہ شمسی بھی معلوم ہوسکتا ہے اور وہ فاصلہ جو اسطرح معلوم ہے وہ قریبا ۹ کرور ۲۰ لاکہہ کی ہے اور اس فاصلہ سے جو زہرہ کے مرور سے حاصل ہوا تہا ۲۰ لاکہہ میل کم ہے

زہرہ کے دو مروروں کے درمیانی وقفہ مین فقط زہرہ ہی نہین بلکہ زمین بھی پورے
چکر کر چکتی ہے - فرض کرو کہ م اور ن ان چکرون کے تعداد ہین جو زہرہ اور زمین
جداگانہ دو مروروں کے درمیانی وقفہ مین طے کرتی ہیں اور چونکہ زہرہ کی گردش شمسے
۲۲۴٫۷۰۰ اور زمین کے گردش شمسے ۳۶۵٫۲۵۶ یوم شمسی مین پورے ہوتی ہے
اس لئے حتی الامکان یہہ مساوات پورے ہونے چاہیئے

م × ۲۲۴٫۷ = ن × ۳۶۵٫۲۵۶ یا $\frac{ن}{م} = \frac{۲۲۴٫۷}{۳۶۵٫۲۵۶}$

اور وہ عدد صحیح جو تقریباً اس مساوات کو پورا کرتے ہین ان کسور کے دریافت کرنے
سے معلوم ہو سکتی ہین جو بائین ہاتھہ کی کسر کے ساتھہ کنورج (مجزو علی طور پر جمع)
کرتے ہین اور وہ یہہ ہین $\frac{۸}{۱۳}$ و $\frac{۲۳۵}{۳۸۲}$ و $\frac{۷۱۳}{۱۱۵۹}$ اور اسطرحسے ان سالونکی عدد
جو کہ ایک عقدہ والی مروروں کے درمیان گذرینگے ۸ اور ۲۳۵ اور
۷۱۳ ہین یا ان اعداد کے اضعاف اس زمانہ مین زمین زہرہ کی مدار کے عقدتین
کے خطوں مین سے ہوکر جون اور دسمبر مین گذرتے ہے اسلئے زہرہ کی مرور فقط ان
مہینوں مین واقع ہو سکتی ہیں - اور دسمبر ۱۸۷۴ء مین ایک مرور عقدہ صاعد مین ہو
چکا ہے اور دوسرا ۱۸۸۲ء مین واقع ہوگا -

دفعہ ۱۳۱ - سیارہ مریخ کے اختلاف المنظر سے جبکہ وہ محاذات مین ہو آفتاب
کے فاصلہ کا معلوم کرنا اور سیاروں کے فاصلوں کو کیپلر صاحب کے قانون
سوم سے اخراج کرنیکا طریقہ ایک اور طریقہ آفتاب کے فاصلہ معلوم کرنیکا

ہین آفتاب کی اختلاف المنظر کی مقدار جو زہرہ کی مروروں سے ۱۸۶۹ع مین مقرر کی گئی

تہی ۸٫۵۷ ہے اور اس قیمت سے آفتاب کا فاصلہ تقریباً ۹ کروڑ ۵۰ لاکہہ میل ہے

دفعہ ۱۲۹ - زہرہ کے مروروں کو عطارد کے مروروں پر ترجیح دینے کی دلایل

یہی طریقہ عطارد کے مروروں مین استعمال کیا جاتا ہے لیکن چند وجہون کے باعث

وہ نتیجہ جو زہرہ کے مروروں سے نکلتا ہے زیادہ قابل اعتبار ہے -

اول عطارد زہرہ کی بہ نسبت مقارنہ سفلی مین زمین سے زیادہ فاصلہ پر ہوتا ہے اسلئے عطارد کا اختلاف المنظر

بہت کم ہوتا ہے اختلاف المنظر کا اثر پہر دونوں وقتوں کا فرق منحصر ہے اسلئے دو مقاموں سے مرور کا وقت مشاہدہ کرین جو

فرق ہوگا وہ عطارد کے بہ نسبت زہرہ کے بہت کم ہوگا اور اس سبب سے کوئی غلطی جو وقتوں کے اندازہ کرنے مین واقع ہوگی

نتیجہ پر بڑا اثر پیدا کریگی چونکہ عطارد اور زمین کے سرعتوں کا فرق زہرہ اور زمین کے سرعتوں کا فرق سے زیادہ ہے اسلئے عطارد

کی ظاہری حرکت آفتاب کے قرص پر زیادہ ہوگی اور چونکہ مرور کا وقت تہوڑا ہوگا اسلئے اوسکے تقرر مین جو غلطی واقع ہوگی زیادہ

ہونے کے باعث بہت بڑا اثر پیدا کریگی -

دوم عطارد کے صورت مین یہہ ہوسکتا ہے کہ اسکا ظاہری قطر بہت چہوٹا ہے اور اسلئے ادخال

اور اخراج کے وقتونکو اسقدر صحت کی ساتہہ معلوم نہین کرسکتے اور فایدہ یہہ ہے کہ

عطارد کے مرور بہت ہوا کرتے ہین

دفعہ ۱۳۰ زہرہ کا مرور کتنی وقفہ کے بعد ہوتا ہے اس بات کے لئے کہ زہرہ کا مرور

کسی عقدہ کے نزدیک واقع ہو فقط یہی ضروری ہی نہین کہ زہرہ اس عقدہ کی نزدیک ہو بلکہ

زمین بہی اس وقت آفتاب سے تقریباً اسی سمت مین ہونے چاہیئے جسمین کہ زہرہ ہے -

ہم اسوقت کا اندازہ کر سکتی ہین جس مین زہرہ کی حرکت مرکز الارضی اس زاویہ ا
کے برابر ہوگی جو آفتاب کی قطر کے برابر ہو اور اسوقت کو ان وقتون سے مقابلہ
کرنے سے جو ج د اور طل کے طے کرنے مین لگتے ہیں۔ ہم ط آ اور ر ج د کے نسبتین
آفتاب کے قطر کی ساتھہ معلوم کر سکتی ہین اور ان نسبتون سے ج د اور ط ل کے محل
آفتاب کی قرص پر معلوم ہو جائیگی اور اوس سے ف گ معلوم ہو سکتا ہے۔

زہرہ کی مرکز کا آفتاب کی قرص مین داخل ہونیکا وقت معلوم کرنیکا طریقہ یہہ ہے
کہ ان وقتون کا جبکہ زہرہ قرص کو مس کرتا ہے اور ان وقتون کا جبکہ وہ اندر ہوتا ہے
اوسط لی لین اور اسطرح سے زہرہ کی مرکز کا آفتاب کے قرص سے نکلنے کا وقت معلوم
ہو سکتا ہے اور ان دونو وقتون کا فرق مرور کے مدت کو ظاہر کریگا۔

اور چونکہ ہمنے اس اندازہ مین ق ق کے میلان کو جو وہ مدار ارضی کے عمود سے
ساتھہ رکھتا ہے اور زہرہ اور زمین کی اصلی حرکتون کو اور زمین کے اسحرکت
کو جو اثنا ہی مرور مین اس نے کی ہے حساب مین نہین لائے اسلئے
یہہ اندازہ فقط طریقہ کے اصول کو ظاہر کرتا ہے اور بالکل صحیح نہین۔

زمین کی حرکت محوری اسکے حرکت مداری کے بہ نسبت بہت کم ہے لیکن تاہم زہرہ
کے داخل ہونے اور نکلنے کی وقتون پر بہت اثر رکھتے ہے۔

یہ بات آسانی سے معلوم ہو جاویگی کہ اگر مشاہدہ کرنے والا ق پر ہوگا تو حرکت محوری
کسی باعث مرور کی مدت بڑہ جاویگی اور اگر ق پر ہوگا کم ہو جاویگی کیونکہ حرکت محوری سے ق اور ق مختلف سمتون مین حرکت کرتے

بناتا ہے اور اسلئے اسصورت مفروضہ مین تقریباً ق ق پر عمود دوار ہونگی۔

فرض کرو کہ سطح ق ح ق ح اور ط آل سے ف اور گ پر ملتی ہے تو ف گ ق ق کے متوازی ہے اب چونکہ ف گ : ق ق :: ح ف : ح ق اور کیپلر صاحب کے تیسری قانون سے زمین اور زہرہ کی فاصلون کی نسبت آفتاب سے معلوم ہوسکتی ہے اور اس لئے ح ف اور ق ف کی نسبت معلوم ہوسکتی ہے اور اس سبب سے ح ف اور ح ق کی بہی پچھلی نسبت تقریباً ۵ : ۲ ہے۔

اس لئے ف گ ق ق سے ۲½ گنا اور وہ زاویہ جو ف گ کے مقابل زمین واقع ہے اوس زاویہ سے جو ق ق کے مقابل ۹ مین واقع ہے ۲½ گنا ہے یعنے آفتاب کے اختلاف سے پانچ گنا۔

اب ہم اگر کسی ذریعہ سے ف گ کا اندازہ کر سکین تو آفتاب کی اختلاف المنظر افقی کا پانچ گنا معلوم کر سکتی ہین اور ف گ کے اندازہ کرنے مین جو غلطی واقع ہوگی اسکا فقط ⅕ حصہ آفتاب کے اختلاف المنظر کے مقدار مقرر کرنے پر اثر کریگا۔

اب چونکہ وہ زاویہ جو ف گ کے مقابل مرکز ارضی مین بنتا ہے بلا وساطت کسی چیز کے پیمایش کرنے سے نہین معلوم ہوسکتا اس لئے اسکے مقدار کو ان وقتون سے اخذ کرتے ہین جو زہرہ کو اپنے مرور کو پورا کرنے مین لگتی ہین جبکہ اسکو ق اور ق پر سے دیکھین اور یہ مرور کا وقت ہر ایک ۶ گھنٹہ کا ہوتا ہے اور بڑے صحت کی ساتھ انکی مقدار مقرر کر سکتی ہین۔

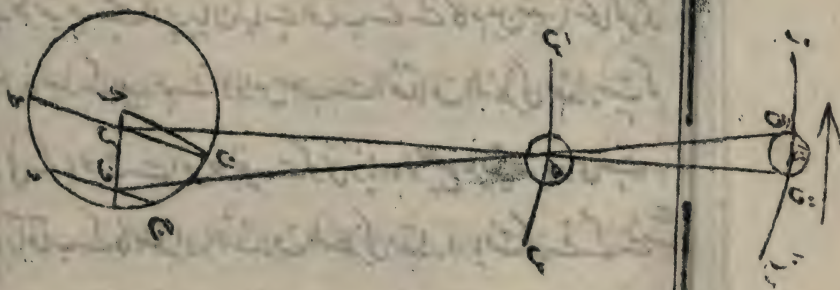
اس جدول سے جس مین زہرہ اور زمین کے حرکتین تحریر کی ہوئی ہوتی ہین

چونکہ زہرہ کا مدار مدار ارضی سے چھوٹا سا زاویہ قریب ۳° و ۲۳ کا بناتا ہے اور اگر زہرہ اپنے عقدے کے کافی نزدیک ہو تو اسکا مرکز آفتاب کی نصف قطر کی بہ نسبت جو زاویہ کی عبارت مین ظاہر کیا جاوے آفتاب کی مرکز سے کم فاصلہ پر ہوگا - اسلئے قرص پر کالی دھبی کی مانند نکلا ہوا معلوم ہوگا -

اسوقت مین فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والے ق اور ق' پر ایسے دو جگہون پر کھڑی ہوئی مین جنکی درمیان زمین کی قطر کے برابر فاصلہ ہے ق نصف کرہ شمالی مین اور ق' نصف کرہ جنوبی مین اور یہہ بھی فرض کرو کہ قطر وہ قطر ہے جو اسوقت مین زہرہ کے مدار پر عمود وار ہے اور چونکہ زہرہ کے مدار کا میلان بہت کم ہے اسلئے ق ق' قریب قریب مدار ارضی پر عمود وار ہوگا - اسوقت سے تین گھنٹہ پہلی جبکہ زہرہ درحقیقت مقارنہ مین ہوتا ہے قدرہ قرص آفتاب کے کنارہ پر مرکز سے مشرق کیطرف معلوم ہوگا اور قرص پر مشرق سے مغرب کیطرف حرکت کریگا - چونکہ مقارنہ مین سے گذرنے کیوقت زمین اور زہرہ ہر ایک اپنے مدار کا ایک حصہ بناتی ہین - اور چونکہ زہرہ کی سرعت زمین کی سرعت سے زیادہ ہے اس لئے زہرہ کی حرکت زمین کے بہ نسبت زہرہ کی حرکت مداری کی سمت مین ہوگی اور یہہ حرکت مقارنہ سفلی کے وقت مشرق سے مغرب کو ہوتی ہے - زہرہ کا ظاہری طریق آفتاب پر سے جبکہ اسکو زمین کے مرکز پر سے دیکھین تو اسکے حرکت کی سمت کے متوازی ہوگا اور جبکہ ق اور ق' سے دیکھین تو معلوم ہوگا کہ اسکا ظاہری طریق دو خطوط ج د اور ط ل زہرہ کے حرکت کے سمت کے متوازی

مشاہدہ کرنا چاہیئے۔

اگر زہرہ کا مدار مدار ارضی کے سطح مین ہوتا تو زہرہ آفتاب کے قرص کو ہر ایک مقارنہ کے وقت قطع کرتا۔ لیکن چونکہ اسکا مدار مدار ارضی سے زاویہ بناتا ہے اس لئے مرور اسی وقت ہو سکتا ہے جبکہ مقارنہ کے وقت مین زہرہ اپنے مدار کے عقدۂ صاعد اور عقدۂ حابط کے کافی پاس ہو۔

آفتاب کے اختلاف المنظر کو اس طریقہ سے صحیح صحیح معلوم کرنا اسقدر مشکل ہے کہ اس ابتدائی کتاب مین اسکا اچھی طرح بیان نہین ہو سکتا لیکن ہم اس طریقہ کے اصول کو عمومی طور سے بیان کر دیتے ہین۔ فرض کرو کہ ز اور ھ اور آ زمین اور زہرہ اور آفتاب کے مرکزون کے محل علی الترتیب اس وقت مین ہین جبکہ زہرہ مقارنہ مین ہے اور را پنے عقدہ کے نزدیک ہے۔

فرض کرو کہ ده = ق ∴ ہم کہہ سکتی ہین کہ ت + تَ = ق .... (۴)

اور مساوات (۴) کو مساوات (۳) کے قایم مقام کر سکتے ہین۔

یہہ مناسب ہے کہ ع اور عَ ایک دوسری سے بہت فاصلہ پر واقع ہون گرینچ اور کیپ اف گڈ ہوپ کی رصد گاہین اس شرط کو پورا کرتے ہین۔ گرینچ کا عرض شمالی ۵۱ درجہ ۲۸ منٹ ہے۔ اور کیپ اف گڈ ہوپ کا ۳۳ درجہ ۵۶ منٹ عرض جنوبی ہے اور ان رصد گاہون مین چاند کے اختلاف المنظر کے مشاہدہ کرنے سے اس کے قیمت معلوم ہو کر فَ کی قیمت تقریباً ۲ لاکھ ۴۰ ہزار میل یا قریب ۶۰ گنی نصف قطر زمین کے برابر معلوم ہوئے اور ت کی قیمت۔ (جبکہ س = ۹۰ درجہ) ۵۷ منٹ کے قریب معلوم ہوئے اور جبکہ س ۹۰ درجہ کا ہو تو اختلاف المنظر۔ اختلاف المنظر افقی کہلاویگا۔

دفعہ ۱۲۸۔ زہرہ کے مرور سے آفتاب کی اختلاف المنظر کو معلوم کرنا یہہ طریقہ جو ہمنے اوپر بیان کیا ہے آفتاب کے لئے کام مین نہین آسکتا کیونکہ اسکی فاصلہ کے بعید ہونے اور اس سبب سے اختلاف المنظر کی مقدار بہت کم ہونی کے باعث سے اس طریقہ سے کوئی زیادہ تر صحیح طریقہ ضروری ہے۔ اور آفتاب کے فاصلہ اور اختلاف المنظر کی مقدار دریافت کرنے کے لئے سب سے عمدہ یہہ طریقہ ہے کہ دو رصد گاہون مین جو ایکدوسری سے بہت فاصلہ پر واقع ہون زہرہ کے مرور کو یعنی جب وہ آفتاب کے قرص پر سے گذرنے

بہت بڑا اثر پیدا کرتا ہے مساوات (۱) و (۲) مین جو غلطی س اور سٗ مین انکسا
کے باعث سے پیدا ہوگی بغایت کم ہوتی ہے کیونکہ انکو بہت چھوٹی کسور یعنی ن/ق
اور نَ/ق مین ضرب دینے پڑتی ہے لیکن مساوات (۳) مین ت + تٗ کی
قیمت معلوم کرنے مین اسکا بڑا اثر ہوگا اسلئے اگر ممکن ہو تو ت + تٗ کی قیمت کسی
ایسی طریقہ سے معلوم کرنے چاہیئے جس مین انکسار کی غلطی سے جس قدر ممکن ہو
بچ جاوین اور یہہ اس طرحسے ممکن ہے کہ کسی ایسے کوکب کا مشاہدہ کیا جاوے
جو اسی وقت نصف النہار پر سے مرور کرتا ہو جس وقت کہ چاند۔ اور چاند کے
بہت قریب ہو ع ک اور ع گٗ ایسی کوکب کی سمت مین خطوط کھینچو۔ یہہ خطوط
متوازی ہونگی اور اگر ک اور م کے فاصلۃ السمت ع اور عٗ پر مشاہدہ کئی جاوین تو
انکی فرق سے زاوئی ک ع م اور کٗ ع م معلوم ہونگی اور چونکہ کوکب اور چاند کی
فاصلۃ السمتون مین بہت کم فرق ہے تو انکسار کی غلطی قریب قریب دونو پر مساوی
عمل کریگی۔

اور زاوئی ک ع م اور کٗ عَ م اس غلطی سے جو اس باعث سے پیدا ہوگی کچھ
اثر پذیر نہونگی۔

چونکہ ک ع اور کٗ عَ متوازی ہین تو زاویون ک ع م اور کٗ ع م کا مجموعہ = زاویہ
ع م عَ کے یعنی = ت + تٗ

اسطرحسے ت + تٗ کے قیمت بہت صحیح صحیح معلوم ہوگئی۔

فرض کرو کہ ز ع م = س اور ز عَ م = سَ اور ن نَ زمین کے نصف قطر ع اور عَ پر ہین جسکی مقدار ہمکو معلوم ہے کیونکہ ع اور عَ کے عرض البلد ہمکو معلوم ہین -

اب فرض کرو کہ چاند کا فاصلہ زمین کے مرکز سے = ز م = ف

اگر ت اور تَ چاند کے اختلاف المنظر ع اور عَ پر ہون تو مثلث ز ع م سے معلوم ہوگا

$$\frac{\text{حب ت}}{\text{حب س}} = \frac{\text{ن}}{\text{ف}} \quad ....(۱)$$

اور اسی طرح سے $\frac{\text{حب تَ}}{\text{حب سَ}} = \frac{\text{نَ}}{\text{ف}}$ ....(۲)

پھر زاویہ ع ز عَ عرض البلد کے عبارت مین ع اور عَ پر معلوم ہو سکتا ہے -

فرض کہ وہ ا کے برابر ہے تو ت + تَ + س + سَ + ا = زاویون ع م عَ اور ز ع ز عَ اور ز ع م اور ز عَ م کے مجموعہ کے = ۳۶۰ درجہ .... (۳)

مساوات (۱) و (۲) و (۳) سے ف اور ت اور تَ معلوم ہو سکتے ہین - اور ف کو معلوم کر کے مساوات (۱) سے ت زمین کی سطح کی کسی نقطہ پر کا اختلاف المنظر جسکا نصف قطر معلوم ہے معلوم ہو سکتی ہے یعنی کسی ایسے مقام کا اختلاف المنظر جسکا عرض البلد معلوم ہے -

دفعہ ۱۲۷ - انکسار کے غیر معین ہونے کے غلطی سے بچنے کا طریقہ ہمنے فرض کیا ہے کہ ع اور عَ پر فاصلۃ السمت صحیح صحیح مشاہدہ ہو سکتا ہے لیکن ایسے موقعہ پر جہانکہ نہایت صحت درکار ہے انکسار کی مقدار کا غیر معین ہونا

اب ہم ثابت کرینگی کہ ایک نصف النہار پر مختلف مقامون مین چاند کے مشاہدے لینے سے ہم چاند کا فاصلہ اور اسکا اختلاف المنظر کسی فاصلہ سمت الراسی پر کسطرح معلوم کرسکتے ہین بشرطیکہ اس نصف النہار کا عرض البلد معلوم ہو۔

فرض کرو کہ ع اور عَ دو مقام ہین جن پر مشاہدہ کئے جاتے ہین۔

زعَ کو صَ تک بڑہاؤ اور فرض کرو کہ ص عَ زمین پر نقطہ عَ پر افقی عمود ہے تو ص ع اور ص عَ دونو زع عَ کے سطح مین واقع ہین جو دونو مقامونکا نصف النہار ہے۔ اسی روز آلۃ المرور یا آلۃ جبد آزیہ سے اس وقت مشاہدہ حاصل کرو جبکہ چاند نصف النہار پر سے مرور کرے اور اسطرح سے ہم زاویہ س ع م اور صَ عَ م معلوم کرسکتے ہین۔ اور انسے زاویہ س عَ م اور صَ ع م اور انکی متمم زع م اور زعَ م معلوم ہوسکتی ہے

بنتا ہے بڑہائی جانے سے مَ کا حقیقی فاصلہ سمت الراسی ہوتا لیکن چونکہ زمین
ایک ناقص کرہ ہے جو کہ ایسے بیضوی کے اپنے محور اصغر کے گرد چکر کہانے سے
پیدا ہوا ہے جسکی بیضویت بہت کم ہے - اسی لئے س ع ز ع پر افقی عمود
نہین ہے - فرض کرو کہ س ع افقی عمود ہے تو س ع اس نصف النہار مین واقع
ہے جو س ع مین سے گذرتا ہے اور اسکے ساتھہ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور
چونکہ زمین کی بیضویت صحیح صحیح معلوم ہے - اسلیئے وہ زاویہ جو س ع اور سَ ع
باہم بناتی ہین - ہر ایک مقام کے لیئے جس کا عرض معلوم ہو ہو سکتا
ہے -

اب اگر م کا فاصلہ سمت الراسی ع پر مشاہدہ کیا جاوے تو زاویہ س ع سَ کو تفریق
کر کر زاویہ سَ ع م حاصل ہوا اور اختلاف المنظر کی عام تاثیر یہہ ہے جیسا کہ شکل
سے ظاہر ہے کہ فاصلہ سمت الراسی بڑھہ جاتا ہے اور اسی لئے جرم سماوی
سطح عمودی مین جو کوکب مین سے ہوکر گذرتی ہے دب جاتا ہے -

اختلاف المنظر سَ پر صفر ہوتا ہے یعنی نقطہ سمت الراس کے بہت قریب قریب
اور جبکہ زاویہ زَ عَ مَ ۹۰ درجہ کے برابر ہوتا ہے تو اختلاف المنظر مقدار مین سب سے
زیادہ ہوتا ہے -

دفعہ ۱۲۶ - چاند کا اختلاف المنظر ایک ہی نصف النہار مین دو مقاموں پر
مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے -

نیز ن/ع = ۱/۲۳۷۵۵ تقریباً اسلیئے روزانہ انحراف کا عدد مستقل

= ۲۰۶۲۶۵/۲۳۷۵۰ × ۲π × ۴۹۸/۸۶۴۰۰ × جم عب = ٫۳۱″ × جم عب۔

دفعہ ۱۲۵۔ اختلاف منظر کا عمومی اثر۔

وہ سمت جسمین کوئی ستارہ مشاہدہ کنندہ کو جو زمین کی روئے سطح پر کھڑا ہو دکھلائی دیتا ہے اگر تمام کواکب لا انتہا فاصلہ پر واقع نہوتے تو اس سمت سے مختلف ہوتی (یہہ اختلاف قابل احساس بھی ہوتا) جس مین کہ ستارہ زمین کی مختلف نقطون پر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے اور اسلیئے یہہ ضروری ہوا کہ ان سب کو بلحاظ کسی نقطہ مشترکہ کے دیکھا جاوے جس سے انکی سمتون کا اندازہ کیا جاوے۔

ثوابت کے صورت مین وہ زاوئے جنکو زمین کے مدار کا قطر بناتا ہے ان ثوابت مین اکثر نہایت باریک مشاہدون سے بھی نظر آتے لیکن آفتاب اور چاند اور اور سیارات کے صورت مین یہہ بات نہیں کیونکہ وہ خطوط جو ان سے سطح زمین کے مختلف نقطون پر کھینچے جاتے ہین سمت مین اسقدر مختلف ہوتے ہین کہ وہ اختلاف نظر آسکتا ہے۔ اسلیئے ضروری ہوا کہ ان اجرام کے مشاہدے کسی نقطہ مشترکہ کے لحاظ سے کئی جاوین اور ایسا نقطہ زمین کے مرکز کو فرض کیا گیا ہے۔

فرض کرو کہ ز زمین کا مرکز ہے اور ع زمین پر مشاہدہ کرنے والے کا مقام ہے اور م آفتاب یا ماہتاب یا سیارہ کے مرکز کا مقام ہے تو زاویہ ع م ز اختلاف المنظر ام کا کہلاتا ہے۔ اگر زمین ایک مکمل کرہ ہوتا تو زاویہ م ع س جو مَ ع اور ز ع سے

مستقل کی وہی قیمت نکلتی ہے جو بریڈلے نی کوکب ڈریکونس کے مشاہدوں سے

حاصل کئی تہے - اور اسطرحسے دو طرحسے جو ایک دوسرے سے بالکل غیر متعلق

ہین انحراف کی مسئلہ کی تصدیق ہوتی ہے جسکو بریڈلی نے کوکب کے ظاہری حرکت

کی وجہ قرار دی تھی -

دفعہ ۱۲۴ - روزانہ انحراف

ستارون کے انحراف کے بحث مین ہم ابتک فقط زمین کی حرکت مداری کو حساب مین

لائے ہین - لیکن زمین کی حرکت روزانہ سے جو قلیل انحراف پیدا ہوگا اسکو بھی اول

انحراف مین جمع کرنا چاہئیے - اور یہہ روزانہ انحراف زمین کے سطح پر مختلف عرض البلاد

مین مختلف ہوگا -

اسکو روزانہ انحراف کہتے ہین - اور اسکا اثر کوکب پر یہہ ہوتا ہے کہ اسکو کب کے

جگہہ مرور کے وقت اس سمت مین جو کہ نصف النہار پر عمود وار ہوتی ہے ہٹا دیتی

ہے روزانہ انحراف کے عدد مستقل کا معین عرض البلاد ع ب کے لئے حساب کرنے

کے واسطے فرض کرو کہ ن زمین کا نصف قطر ہے اور ع زمین کے مدار کا نصف قطر

اب چونکہ وہ مقام جو عرض البلاد ع ب مین واقع ہے - زمین کے ایک چکر مین ایک ایسا دائرہ

بناتا ہے جسکا نصف قطر برابر ہے ن جم ع ب سے

تو اگر سکنڈ کو اکائی فرض کرین تو اس مقام کے سرعت = $\frac{2\pi \text{ ن جم ع ب}}{60 \times 60 \times 24}$

اور روشنی کی سرعت = $\frac{\text{ع}}{18 + 60 \times 89}$ اور جب ا = $\frac{10}{1}$ = ۲۰٫۴۲۶۵

اسلئے کوے تراش اس شکل مخروط کا جسکو ط ا گرد ط ع کے بناتا ہے اور جو طریق
الشمس کے متوازی ہے ایک دایرہ ہوگا اور ہم اس مخروط کے اس تراش کو جو کرہ
سماوی بناتا ہے قریب قریب ایک مسطح تراش فرض کر سکتے ہین اور اسلئے اسکو بیضوی
کہہ سکتے ہین -

اب نیز زاویہ ا م ت سب سے کم زاویہ ہے جو آم ان خطوط سے بناتا ہے جو کہ طریق
الشمس کے سطح مین واقع ہین اسلئے ت ا ت کے سطح مین انحراف کم ہوگا اور ک ک اس
شکل بیضوی کا جو انحراف سے بنیگی محور اصغر ہوگا

دفعہ ۱۲۳ مشتری کے سیارات توابع کے خسوفون سے روشنی کے سرعت معلوم ہو سکتی ہے -

انحراف کے دریافت ہونے سے پہلے یہہ مشاہدہ کیا گیا تھا کہ مشتری کے سیارات
توابع کے خسوف بعض اوقات وقت محسوب سے پہلے اور بعض اوقات پیچھے واقع ہوتی ہے
رومر نے اسکی علت بیان کرنے کے لئے فرض کیا کہ یہہ بات اس سلئے پیدا ہوتے
ہے کہ مشتری سے زمین تک روشنی پہنچنے مین کم یا زیادہ وقفہ لگتا ہے -
جبکہ مشتری محاذات مین ہوتا ہے تو فاصلہ کم ہوتا ہے اور جبکہ آفتاب کے ساتھہ مقارنہ
مین ہوتا ہے تو فاصلہ سب سے زیادہ ہوتا ہے - وقت محسوب اور اوقات مشاہدہ
کردہ شدہ کے درمیان تطابق پیدا کرنے کے لئے رومر کو سرعت کے یکسانے
فرض کرنے پڑے اور جبکہ ہم اسکی جگہہ انحراف کا مسئلہ لگاتے ہین - تو اسکے عدد

چونکہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی ظاہری دن بدن بڑہتا جاتا تہا تو فاصلہ سمت الراسی بھی بڑہتا جاتا تہا اور کوکب ہر یک مرور آئینہ پر جنوب کیطرف زیادہ سرکتا ہوا معلوم ہوتا تہا اور ایسا ماہ مارچ ۱۷۲۶ء کے شروع تک ہوتا رہا جبکہ زمین سے مین آئی تو کوکب ک کے نزدیک ظاہر ہوا۔

اس کے بعد اسکا فاصلہ قطب شمالی بہت آہستہ آہستہ بدلا اور وہ قریب قریب ایک جگہہ پر قایم معلوم ہوا۔ وسط ماہ مارچ کے قریب اس کا فاصلہ قطب شمالی گہٹتا گیا اور معلوم ہوا کہ کوکب ستمبر تک پچہم کے طرف شمال کیطرف حرکت کرتا ہے اور پہر وہ چند دنون کے لئے قریب قریب ایک جگہہ پر قایم رہا یہانتک کہ پہر وہ دسمبر مین وہان پہنچ گیا جہانکہ بریڈلی نے پہلے مشاہدہ کیا تہا بریڈلی نے یہہ ظاہر کیا کہ ان تمام حرکتون کے وجہ سے انحراف کے بہت صحیح طور سے بیان ہو سکتی ہے بشرطیکہ انحراف کے مستقل عدد کو ۲۰٫۲۵ ثانیہ فرض کرین۔

اور اس نے سالانہ اختلاف المنظر کو ان حرکتون کے علت اس لئے قرار نہ دی کہ کوکب کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی اس وقت سب سے زیادہ تہی جبکہ وہ اختلاف المنظر کے علت ہونے کی حالت میں سب سے کم ہونے چاہیئے تہی۔

دفعہ ۱۲۲۔ انحراف کی تدویر بیضوی شکل کی ہوتی ہے۔

انحراف کی تدویر کو ہم آسانی سے ثابت کر سکتے ہین کہ وہ تقریباً بیضوی شکل کی ہے جسکا مرکز ا اور ک ک محور اصغر ہے بموجب دفعہ ۱۱۸ $\frac{ط ب}{ط ع}$ قریب قریب ایک مستقل نسبت ہے اور زمین کی سرعت بھی اسکے مدار مین قریب قریب مستقل ہے

تدویر انحراف کے تقاطع کے نقطے ہین۔

اورکوکب کی حرکت ظاہری اسوقت سطح ت ق تَ کے متوازی ہے چنانچہ جبکہ زمین
کسی نقطہ انقلاب پر ہوتی ہے توکوکب کے فاصلۂ قطب شمالی کی ظاہری تبدیلی۔
انحراف کے باعث نہایت جلد ہوتی ہے اسیطرح سے یہہ ثابت ہو سکتا ہے کہ جب زمین
کسی نقطہ اعتدال پر ہوتی ہے توکوکب کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی سب سے کم ہوتی ہے
بریڈلی صاحب نے اوّل اوّل کوکب کا مشاہدہ ماہ دسمبر ۱۷۲۵ء مین کیا تہا جبکہ آفتاب
انقلاب شتوی کے قریب تہا اور زمین اس لئے ت کی نزدیک تہی اورکوکب کی
ظاہری حرکت فاصلہ قطب شمالی مین بہت تیز تہے اسلئے قطعہ دایرہ سمتی سے مشاہدہ
کیا تہا جس سے اسکو کوکب کے ہر ایک مرور کے لئے فاصلہ سمت الراسی نصف النہار
پر معلوم ہو گیا۔

الشمس کے قطب سے (جہانکہ انحراف مقدار مین سب سے زیادہ ہوتا ہے)
صرف ۱۵ درجہ دور تھا۔
شکل آیندہ مین فرض کرو کہ نقطہ طریق الشمس کا قطب اور ق خط استوار کا قطب
اور آ کوکب ہے اور ت تُ طریق الشمس اور دایرہ انقلابی کا مقام تقاطع ہے
جبکہ زمین ت پر ہے تو آفتاب تُ کی سمت مین قطب ق سے سب سے زیادہ فاصلہ
پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین تَ پر ہے تو وہ ق کے بہت نزدیک نظر آتا ہے اسلئے ت اور
تَ جداگانہ انقلاب شتوی اور انقلاب صیفی مین زمین کے محل ہین اور ۴ اور ۴َ
(جوکہ ت اور تَ سے ۹۰ درجہ ہین) زمین کے محل اسوقت ہونگی جبکہ آفتاب اعتدال ربیعی
یا خریفی مین ہوگا۔
فرض کرو کہ وہ تدویر جو کہ کوکب کا محل ظاہری ا کے گرد بناتا ہے دایرہ انقلابی سے
ک اور کَ پر ملتی ہے تو ک اور کَ کوکب کے محل ظاہری ہونگی۔
جبکہ زمین ۴ اور ۴َ پر ہوگی۔
اور جبکہ زمین ۴ مین سے ہوکر پیکان کی سمت مین حرکت کرتی ہے تو کَ آ تدویر
انحراف کے محیط پر حرکت کرتی ہے جبکہ زمین ۴ پر ہے تو وہ اس سمت مین حرکت کرتا
ہے جو تَ ت کی متوازی ہے اور کوکب اس وقت ک پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین
اپنے مدار مین حرکت کرتی ہے تو ک اپنے تدویر پر اس سمت مین حرکت کرتا ہے جو سطح
ت ق تُ پر عمود وار ہے ت اور تُ پر کوکب کے ظاہری محل سطح ۴ ۴َ اور

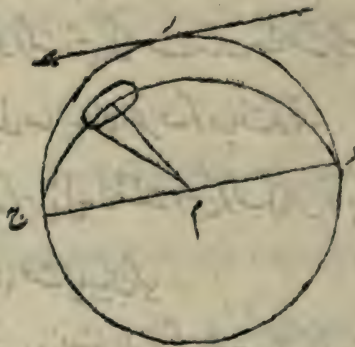
گ ہوگئی اور گ نقطہ ا اور ج کی درمیان واقع ہے چونکہ زمدار ارضی کی گرد
حرکت کرتی ہے اسلئے ج د مدار کی سطح مین ۲۰۰ درجہ مین حرکت کرتا ہے
اس وقت تک کہ ج د اپنے اصلی جگہہ پر پھر آجاتا ہے اس طرحسے گ ا گ گرد ایک
تنگ اونہ محدود بدویر بناکر پھر اپنے پرانے جگہہ پر آجاویگا چونکہ بموجب دفعہ ۱۱۹
انحراف جب زا ویہ راہ مین تو زاویہ ام گ ع جب زا ویہ ام ج - م سے کوکب کی وہی سمت فرض کی گئی ہے
جو ز سے ہے یعنی ستارہ کو لا انتہا فاصلہ پر فرض کیا گیا ہے اسطرحسے انحراف ستارہ
کے محل کے ساتھہ بدلیگا اور نیز زمین کے محل کے ساتھہ جو کہ مدار مین ہوگی یعنی انحراف سب
سے زیادہ ہوگا جبکہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت پر عمود وار واقع ہوگی -

دفعہ ۱۲۱ بریڈلی صاحب کا انحراف کو دریافت کرنا -

اب ہم بیان کرینگے کہ بریڈلی نے ۱۷۲۶ء مین کوکب کی اس ظاہری حرکت کو کسطرح
دریافت کیا اور اسکا باعث کیا بیان کیا -

بریڈلی صاحب ایک روز نصف النہار کی سطح مین ایک کوکب کا جسکو ڈریکونس کہتے
ہین مشاہدہ کر رہا تہا اس مطلب کے لئے کہ اگر ممکن ہو تو سالانہ اختلاف النظر معلوم کرین
اس کوکب کو اس سبب سے پسند کیا تہا کہ وہ روشن ہے اور نصف النہار پر سے
اپنے سمت الراس کے جنوب مین چند دقیقون کے زاویہ کے اندازسے گذرتا تہا اور
اسلئے اوسکا انحراف بہت کم تہا اور اسکے مشاہدہ مین جو غلطی پڑتی اسکا احتمال بہی
کم تہا علاوہ اسکے وہ کوکب قریب قریب دایرہ انقلابی کے اندر واقع تھا اور طریق

اگر ہم فرض کرین کہ مدار ارضی کا قطر کوکب مین کوئی زاویہ محسوسہ نہیں بناتا یو یہ سطح اس سطح سے منطبق ہو جاویگی جو کوکب اور اخط مین سے گذرتی ہے جو آفتاب مین ہوکر حرکت زمین کی سمت کی متوازی گذرتا ہے۔

اب فرض کرو کہ ز زمین کا محل کسی وقت مدار ارضی پر ہے اور آ ستارہ یا کوکب کا محل حقیقی ہے ج د مدار ارضی کا قطر ہے (مدار ارضی کو ہم دایرہ فرض کرینگے) جو کہ ز پر کے مماس کے متوازی ہے۔

تو ا کی جگہہ جو کرہ سماوی کے اس دایرہ عظیمہ پر واقع ہے جو کہ کرہ سماوی اور اس سطح کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے جو ج د اور ا مین سے ہوکر گذرتے ہے

لحاظ کیا جاوے گا اور نتیجہ اسوقت تصحیح کردہ شدہ مین حقیقی محل مرکز ارضی کو تعبیر کریگا۔

دفعہ ۱۲۰ ایک سال کے عرصہ مین کوکب کے ظاہری محل پر انحراف کا اثر۔
اب ہم بیان کرینگے کہ سال بھر کے عرصہ مین کسی کوکب کے محل ظاہری پر انحراف کا کیا اثر ہوتا ہے۔

کسی کوکب کا محل جبکہ اسمین انحراف کی تصحیح کیجاوے وہ محل ہوتا ہے جہانکہ وہ کوکب مشاہدہ سے کچھہ وقت پہلی موجود تھا اور وقت کا وہ وقفہ اسقدر ہوگا کہ اس وقفہ مین روشنی اس فاصلہ کو طے کرتی ہے جو کوکب اور زمین کے درمیان ہے۔

اس حساب میں ہمین فرض کرنا پڑیگا کہ حقیقی یا محل تصحیح کردہ شدہ برس دن کے عرصہ مین نہین بدلیگا اور یہہ بات بھی کہ کوکب اسقدر فاصلہ پر ہے کہ وہ خطوط جو اسکی محل کو کسی وقت مدار ارضی کے تمام نقطون سے ساتہہ ملاتی ہین متوازی خیال کئی جاوین یا یون کہو کہ اس کوکب مین کوے سالانہ اختلاف المنظر جو محسوس ہو سکی نہین ہے۔ اگر وہ کوکب اختلاف المنظر رکھتا ہو تو جو اختلاف المنظر سے کوکب کے محل پر پیدا ہو اوسکو مجرا دینا چاہیے

دفعہ ۱۱۸ سے معلوم ہوتا ہے کہ انحراف کے باعث کوکب حرکت ارضی کی سمت کی جانب جاتا ہوا معلوم ہوتا ہے اس سطح مین جو کہ اس سمت اور کوکب مین سے ہوکر گذرتی ہے۔

اب فرض کرو کہ ا ستارہ کا محل حقیقی مشاہدہ کیوقت ہے تو ط ا ستارہ کی سمت حقیقی ہے جبکہ زمین نقطہ ط پر ہے۔ اور ط ا جو ب ع کی متوازی ہے وہ سمت ہے جسمین وہ ستارہ نظر آتا ہے اس لئے کل انحراف زاویہ ا ط آ کی ا ب ہے۔ مگر یہہ زاویہ اس زاویہ کے برابر ہے جو ط آ اور ع ب کی درمیان ہے کہ جو اُس زاویہ کے برابر ہے جو ان خطوں کے درمیان ہے جو کہ زمین اور سیارہ کو مشاہدہ کیوقت اور اسوقت جبکہ سیارہ ع پر تھا ملاتے ہیں۔ اور اسوقفہ مین روشنی سیارہ سے زمین تک چلی آئے۔

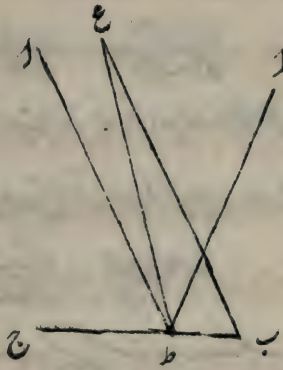
چونکہ روشنی اس قدر فاصلہ جو زمین کے مدار کے نصف قطر کے برابر ہو ۸ منٹ ۱۸ سکینڈ مین طے کرلیتی ہے اور اسلئے اگر آفتاب جرم سماوی ہو تو آفتاب کی ظاہر سمت وہ سمت ہوگی جو ۸ منٹ ۱۸ سکینڈ پہلے روشنی کی تہی۔

اگر چاند یا اور کوئے سیارہ جسکا زمین سے فاصلہ آفتاب کے فاصلہ کو اکائی مانکر د ہو تو وہ سمت روشنی کی وہ سمت ہوگی جو ۸ منٹ ۱۸ سکینڈ × د پہلی تہی اس لئے اگر و مشاہدہ کا وقت ہو تو ت = ت + ۸ منٹ ۱۸ سکینڈ × د تو مشاہدہ سے ت وقت پر کا محل حقیقی معلوم ہو جائیگا۔ اسلئے آفتاب اور چاند یا اور کسی سیارہ کے محل مین انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی صحیح کرنے کے لئے ہمکو چاہئے کہ مشاہدہ کی وقت کو ۸ منٹ ۱۸ سکینڈ × د وقفہ سے صحیح کرلین چونکہ حرکت زمین اور حرکت سیارہ کو حساب مین لانا ضروری ہے اس لئے سیارہ کی محل کا زمین کو اصل فرض کرکے

کے کسی محل پر ہو اور مضروب فیہ مستقل کو انحراف کا عدد مستقل کہتے ہین -

دفعہ ۱۱۹ - چاند اور سورج اور سیارات کے انحراف -

آفتاب اور چاند اور کسی سیارہ کی صورت میں ہم تمام تصحیح کو جو انحراف سے پیدا ہوتی ہے حاصل کر سکتے ہین یعنی محل ظاہری سے ہم مشاہدہ کیوقت محل حقیقی معلوم کر سکتے ہین -

شکل ذیل مین فرض کرو کہ ع کسی سیارہ کا محل حقیقی ہے اسوقت مین جبکہ وہ شعاع جو کہ مشاہدہ کرنے والے کے آنکھہ مین نقطہ ط پر پہنچتی ہے اس سے نکلی -

اور ب ط وہ چھوٹا قوس ہے جسکو زمین اتنے وقت مین طے کرتی ہے جسقدر وقت شعاع کو ع ط کے طے کرنےمین لگتا ہے -

معین ع ط اور خط ع ب کے نقاط متوازنہ پر ایک ہی وقت مین پہنچیگی۔

خط ع ب بلحاظ مشاہدہ کرنے والے کی قایم ہے لیکن زمین کی حرکت کے باعث اسکی ساتھ
چلتا ہے۔

اسلئے خط آط وہ خط مستقیم ہو گا جو مشاہدہ کرنیوالے کے آنکھہ سے کہنچا گیا اور جس پر
روشنی کوکب سے نکلکر اسکے آنکھہ میں پہنچنے کے وقت حرکت کرتی ہے اسلئے وہ خط اس
سمت کو ظاہر کریگا جس مین کہ ستارہ نظر آتا ہے ستارہ کے سمت حقیقی ط ع ہے یعنی
ستارہ کی سمت اسوقت میں جبکہ روشنی نے اسی چہوڑا تو ط ع تہے اور روہ روشنی
نقطہ ط پر مشاہدہ کرنے والے کے پاس پہنچی اور سمت ظاہری ط آ ہے جو کہ ب ع کے
متوازی کہنچی گئی ہے اس لئے زاویہ ا ط ع کا انحراف برابر ہے زاویہ ط ع ب کے اور

(جب ط ع ب) / (جب ج ب ع) = (ط ب) / (ط ع) = (سرعت زمین) / (سرعت روشنی)

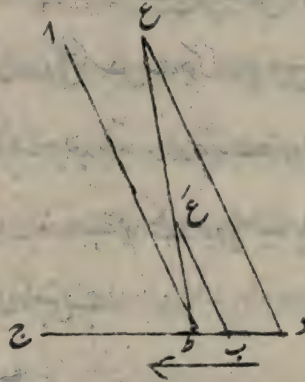
اور چونکہ انحراف کی مقدار ہمیشہ بہت تہوڑی ہے اسلئے انحراف =

(سرعت زمین) / (سرعت روشنی) × جب ج ب ع مقیاس قوسی مین۔ اور اس لئے ثانیون کی تعداد

اس میں برابر ہے (سرعت زمین) / (سرعت روشنی) × (جب ج ب ع) / (جب اً)

زاویہ ج ب ع جو کہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت سے بناتی ہے۔
راہ زمین کہلاتا ہے اور اسلئے انحراف $\propto$ جب راہ زمین۔

اور اسوقت تعداد مین سب سے زیادہ ہوتا ہے جبکہ راہ زمین ۹۰ درجہ ہو مثلاً طریق الشمس
کے قطب پر انحراف کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے خواہ زمین طریق الشمس

یکسان طور سے اسی سرعت سے بنایا گیا ہے جو زمین نقطہ ط پر رکھتی ہے۔

نیز یہہ فرض کرو کہ ع ط اس شعاع کے سمت ہے جو کہ ایک کوکب سے نکلتی ہے اور جو مشاہدہ کرنے والے کی آنکھہ میں نقطہ ط پر پہنچتی ہے اور روشنی نقطہ ع پر پہنچ چکی ہو جبکہ زمین نقطہ ب پر ہے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ مشاہدہ کرنے والے کی آنکھہ میں سے گذرنے والا خط جو ع ب کے متوازی ہوگا اس سمت کو ظاہر کریگا جس میں روشنی ع سے اسکی آنکھہ تک پہنچی ہے جبکہ وہ ب سے ط کیطرف حرکت کر رہا ہے کیونکہ مشاہدہ کرنیوالے کو زمین کی حرکت ب سے ط کیطرف لے جاتی ہے۔

فرض کرو کہ بَ عَ کوئے درمیانی محل ب ع کا ہو جو ط ع کو عَ پر قطع کرے تو

$\frac{\text{ب بَ}}{\text{ع عَ}} = \frac{\text{ط بَ}}{\text{ط عَ}} = \frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}}$ اور اسلئے ع عَ کو روشنی اتنے ہی وقت میں طے کریگی جتنے وقت میں زمین ب بَ کو اور اسطرح سے روشنی ہمیشہ خط

ایک اور اثر جو کرہ ہوائی سے پیدا ہوتا ہے یہہ ہے کہ جب آفتاب افق کے نیچے ہوتا ہے تو آفتاب کے شعاعین کرہ ہوائی کے اس حصہ مین سے جو کہ مشاہدہ کرنے والے افق کے اوپر ہوتا ہے گذر کر اس حصہ کو روشن کر دیتے ہین اور اس آفتاب کے کرہ ہوائی کو روشن کرنے اور ان ذروں کی عکس سے جو کہ کرہ ہوائی مین اڑتی پھرتے ہین آفتاب کی روشنی غروب کی کچھہ دیر بعد برقرار رہتی ہے جو کہ وقت غروب اور آفتاب کے اس محل کے پہنچنے کے درمیان گذرتا ہے جو اسکے دایرہ یومیہ پر اس جگہہ کے افق کے نیچے ۱۰۸ فاصلہ سمت الراسی رکھتی ہے۔

دفعہ ۱۱۸۔ انحراف

انحراف کواکب کی مقدار دریافت کرنے اور اسکے لئے عدد مستقل مقرر کرنا۔

اب ہم اس تصحیح کا ذکر کرتے ہین جس کو انحراف کہتے ہین۔

یہہ تصحیح زمین اور روشنی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اور ان دو حرکتون کے سبب سے وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے آنکھہ اور کوکب کو ملاتا ہے اس خط مین نہین رہتا جسمین کہ روشنی ستارہ سے مشاہدہ کرنے والے تک آتی ہے۔

کسی کوکب کی انحراف کی مقدار کا اندازہ کرنا۔

فرض کرو کہ ب ج وہ مماس ہے جو کہ مدار ارضی پر نقطہ ط مین سے کھینچا گیا ہے اور ب ط مدار کا ایک قوس ہے جو کہ وقت کے بہت چھوٹی حصہ مثلا ایک سکینڈ مین بنتا ہے تو ب ط کو خیال کر سکتے ہین کہ وہ ط پر کی مماس کے ساتھہ منطبق ہے اور

زیادہ ترہی قاعدہ ہوتا جاتا ہے اور اسلئی اُسسے کم وقفون کے لئے اور کسی زاویہ معین سے بڑے فاصلہ سمت الراسی کے لئے انکسارون کے جدولین بنانی ضرور ہین اور آجکل بسیل صاحب کی جدول الانکسارات کا استعمال ہوتا ہے اور اس کتاب مین ۵۰ فارن ہیت کی حرارت اور ۲۹٫۶ انچہ دباؤ کے لئے ہر ایک درجہ فاصلہ سمت الراسی کے لئے صفر درجہ سے ۴۵ تک اور ۴۵ سے ۸۰ تک ہر ایک ۲۳ کے لئے اور چھوٹی وقفون کے لئے ۸۰ سے کم زاویون ہین۔

ان ارتفاعون کے لئے جو ۱۰ درجہ سے کم ہین انکسار ہر ایک ۵ کی لئے دیا ہوا ہوتا ہے۔

دفعہ ۱۱۷۔ انکسار کے مختلف اثرون اور شفق کا بیان۔

چونکہ انکسار سے تمام اجسام سماوی کے فاصلے سمت الراسی کم ہو جاتی ہین اسلئے وہ طلوع ہونے کے وقت حقیقی سے پہلے افق پر نظر آتی ہین اور اسیطرح غروب ہوئے حقیقی وقت سے پیچھے تک اور اس طرح وہ وقفہ جسمین وہ افق کے اوپر نظر آتی ہین بڑھ جاتا ہے مثلاً آفتاب غروب ہوئے کچھ دیر بعد تک افق پر نظر آتا ہے جبکہ آفتاب افق کے قریب ہوتا ہے تو وہ بیضوی شکل نظر آتا ہے اور اسکا محیط ایسی بیضوی شکل کا ہوتا ہے جسکا سب سے چھوٹا محور عمودی ہوتا ہے اسکا باعث یہ ہے کہ انکسار فاصلہ سمت الراسی کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے اور اسلئے آفتاب کا حصہ زیرین اوپر کے حصہ کے بہ نسبت زیادہ اٹھ جاتا ہے اور اس سے یہ اثر پیدا ہوتا ہے کہ اسکے ظاہری سطح پر تمام عمودی خطوط چھوٹی ہو جاتی ہین اور افقی خطوط قریب قریب ویسی ہی رہتے ہین جیسے پہلے تھے۔

لیکن س ک = س ق - ک ق اور س ک = س ق + ق ک کیونکہ ق ک = ق ک اسلئے

س + ع مس س + س + ع مس س = س ک + س ک = ۲ س ق اسیطرح سے اگر

ایک ستارہ کا مشاہدہ کیا جاوے اور اسکے مشاہدہ کے رو سے فاصلہ ہا ے

سمت الرأسی س اور س ہون تو س + ع مس س + س + ع مس س = ۲ س ق

۲ س ق کے دونو قیمتون کو مساوی کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ س + س + ع (مس

س + مس س)

= س + س + ع (مس س + مس س) کے اور اس مساوات سے ع کی قیمت معلوم

ہو سکتی ہے اسی طرح سے بی شمار مشاہدون کرنے کے بعد ع کی قیمت ۵۷،۵″ نکلی ہے

یہ یاد رکھنا چاہئے کہ انکسار اکثر صورتون مین بہت کم ہوتا ہے اور ۴۵ درجہ کے ارتفاع

مین ایک منٹ سے کچھ کم ہوتا ہے -

انکسار کی مساوات مذکورہ بالا اگرچہ تقریباً صحیح ہے لیکن بالکل صحیح نہین لیکن

تمثیلاً یہہ ظاہر ہو سکتا ہے کہ کسی ستارہ کی محل ظاہری سے محل حقیقی کو معلوم کرنے

کے لئے کیا مجرا دینا چاہئے -

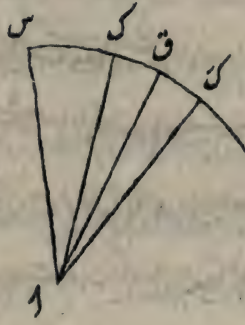
دفعہ ۱۰۲ | جدول انکسار

ہر ایک مشاہدہ کے لئے مس س کے قیمت معلوم کرانے اور اسکو ع کے ساتھہ ضرب دینے کے بجا مس س کے قیمتین ہر ایک زاویہ

کے لئے جو صفر سے ۹۰ درجہ تک ہوتا ہے دی ہوئی ہوتی ہین ان قیمتون مین سے ہر ایک کو انکسار کے عدد مستقل ع کے ساتھہ ضرب

دینے سے انکسار معلوم ہو جاتا ہے اور انکسار کی جدول بنائی جاتی ہے اور روزمرہ کے کام مین اسکی ضرورت ہی ہے جسقدر بڑا ہوتا جاتا ہے انکسار

جو قطب سے بہت قریب ہین-

فرض کرو کہ ق قطب اور سمت الراس ک کَ وہ نقطے ہین جنمین کہ کسی ستارہ ابدیۃ الظہور کا یومیہ دایرہ نصف النہار مقامی سے ملتا ہے -

تو ک ق = کَ ق

مشاہدہ کرنے والا جو اپر کھڑا ہوا ہو وہ ستارہ کو ایسی محل پر دیکھیگا جو اس زاویہ کے برابر جس قدر کہ وہ انحراف سے اونچا ہو گیا ہو سمت الراس کے قریب نظر آویگا

اسلئے اگر س ک کا فاصلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو س ک = س + ع مس س

اور اگر سَ کَ کا فاصلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو س کَ = س + ع مس سَ

اور ک ستارہ ہے اک شعاع کے سمت نقطہ ۱ پر ہے تو زاویہ ل ۱ ک انکسار

زاوی ہوگا۔

فرض کرو کہ یہہ انکسار = ن اور فرض کرو کہ زاویہ ک ۱ س فاصلہ سمت الراسی

ہے جو ظاہراً معلوم ہوتا ہے = س کے۔

اگر شعاع خلا سے نکلکر اور رسیدہی ہو کر نقطہ ۱ پر انکسار پذیر ہوتی ہے تو انکسار

کے واسطے یہہ مساوات پیدا ہوتی ہے کہ جب (س + ن) = م جب س اور

یہہ مساوات صورت واقع مین صحیح ہوتے۔

چونکہ ن بہت چھوٹا ہے اسلئے مساوات بالا سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ جب س +

ن جم س = م جب س اسلئے ن = (م - ۱) مس س + ن

جو انکسار بقیاس قوسے مین ہے اگر ن انکسار مین ثانیون کی تعداد ہون

= ن / جب ۱″ = (م - ۱) / جب ۱″ × مس س یا ن″ = ع مس س جہانکہ ع عدد مستقل ہے

اس لئے انکسار کا اثر یہہ ہوا کہ وہ ستارہ کی محل کو سمت الراس کے قریب کر دیتا ہے

اس سطح عمودی مین جو ستارہ مین سے ہو کر گذرتی ہے اور یہہ قرب اس زاویہ کے

برابر ہے جو کہ ظاہری فاصلہ سمت الراسی کے ساتھہ متبدل ہے۔

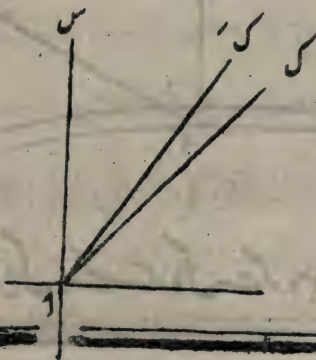
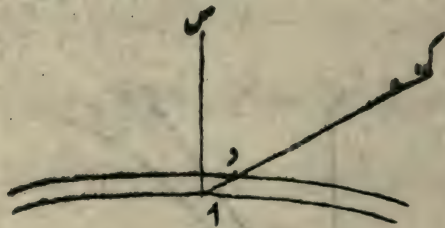
دفعہ ۱۱۵ - انکسار کے عدد مستقل کے مقدار کا معلوم کرنا۔

اب ثابت کرینگے کہ عدد مستقل ع کو کسطرح معلوم کر سکتے ہین۔

اور اس مطلب کے لئے کواکب ابدیۃ الظہور کا مشاہدہ کیا جاتا ہے یعنے ان کواکب کا

اور مشاہدہ کرنے والی کی آنکھہ کا مقام ا ہو تو ظاہر ہے کہ جب تک فاصلہ سمت الراس بہت بڑے مقدار کا نہوگا تو فاصلہ آد کو زمین کے نصف قطر سے بہت قلیل نسبت ہوگی اور اس طبق کا ٹیڑھاپن جسکے اندر سے شعاع گذرتی ہے بہت ہی قلیل ہوگا اگر ہم فرض کرین کہ شعاع ہوا کے ان طبقون مین سے گذرتی ہے جو ان سطحون مین بھری ہوئی ہے جو افق کے ا نقطہ پر متوازی ہین تو نتیجہ خاصہ صحیح صحیح نکلیگا بشرطیکہ فاصلہ سمت الراسی بہت بڑا نہ ہو اور یہ بات فرض کیجاوے کہ سب طبق نہایت باریک ہین اور ہر ایک کی کثافت اس تمام طبق مین یکسان ہے لیکن کل انحراف کسی شعاع کا جو کہ متوازی طبقون مین سے گذرنے سے پیدا ہوتا ہے علم مناظر کے مطابق اسے قدر ہوتا ہے کہ گویا شعاع خلا سے سب سے نچلے طبق مین سے سیدھی گذری ہے

فرض کرو کہ ‌م اس انکسار کی مقدار ہے جو خلا سے زمین کی سطح کے نقطہ ا پہ ہوا مین داخل ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔

س
ک ک'
ا

حرارت یکسان ہوتی اوراسطرحسے کرہ ہوائی اس ترتیب سے واقع ہوتا کہ گویا کئے کروی سطحین جن سب کا مرکز زمین کا مرکز ہے اور ہر ایک سطح کا اس تمام سطح مین دباؤ اور حرارت یکسان ہے ایک دوسری پر پیازکے طبقون کے طرح رکھے ہوئے ہین لیکن آفتاب کی حرارت کی غیر یکسان تقسیم اور زمین کی حرکت روزانہ کے باعث کرہ ہوائی کا دباؤ اور حرارت زمین کے سطحون سے مختلف نقطون پر مختلف ہوجاتی ہے لیکن اس باعث سے جو فرق پڑتا ہے اسکو مجرا دیکیا انکسار کا حساب اسطرحسے کرنا چاہیے کہ گویا ہر ایک ہم مرکز طبق یکسان حرارت اور دباؤ رکھتے ہین اس لئے ہم اپنے مطلب کے لئے فرض کرتے ہین کہ زمین کے روے سطح سے برابر بلندیون پر حرارت اور دباؤ یکسان ہوتی ہین لیکن کرہ ہوائی کی اونچائی زمین کے نصف قطر سے بہت کم نسبت رکھتی ہے ۔

اس لئے اگر کوئے شعاع ک د کیسے ستارہ ک سے کرہ ہوائی مین د پر آملے

جاتا ہے تو ستارہ اسی خط مستقیم پر چلے آتی مین نظر آتا لیکن ایسا نہین ہوتا اور اسکی دو سبب ہین۔

اوّل یہہ کہ زمین اور مشاہدہ کرنے والا زمین کے ساتھہ خلا مین حرکت کرتی ہین روشنی بہی یکسان اور کثیر المقدار سرعت کے ساتھہ حرکت کرتی ہے اگر روشنی ستارہ سے نکلکر اس خط کے سمت مین چلے آتے جو کہ مشاہدہ کرنے والے کی انکہہ تک کہینچا جاتا ہے تو اسکو زمین پیچہے چھوڑ جاتے اور مشاہدہ کرنے والے کی انکہہ تک ہرگز نہ پہنچے۔

دوم یہہ کہ زمین کے گرد کرہ ہوائی محیط ہے جو کہ اسکی سطح سے کئی میل اوپر تک پہیلا ہوا ہے اور اس کرہ ہوائی کی کثافت درجہ بدرجہ مختلف ہے زمین کے روی سطح پر زیادہ گہری ہے اور جس قدر اونچی جاوگی اسیقدر رقیق ہوتے جاوینگے اور اسلئے وہ روشنی جو ستارہ سے نکلتی ہے خط مستقیم پر نہیں آتے بلکہ اسکا طریق کرہ ہوائی مین سے گذرنے سے منحرف ہو جاتا ہے۔

ستارہ کی مقام دریافت کرنے کے لئے کرہ ہوائی کے باعث جو تصحیح استعمال کی جاتے اسکو انکسار کہتے ہین۔

دفعہ ۱۱۴ - انکسار

کسی کوکب کے محل ظاہری پر انکسار کا اثر۔

اگر زمین ساکن ہوتے اور تمام روے سطح پر اسکی حرارت یکسان ہوتی تو کرہ ہوائی کا دباو اور حرارت بہی یکسان ہوتے اور روے سطح سے یکسان فاصلہ پر دباؤ اور

اجرام سماوی کے ظاہری سمتون مین جو تبدیلی مشاہدہ کرنے والے کی محل کے تبدیلی واقع ہوتی ہے معلوم ہو جاوے۔

اور جبکہ یہہ دونو معلوم ہو جاوین تو ہم کواکب اور اور اجرام سماوی کے مقامون کا ایکدوسرے سے مقابلہ کر سکتے ہین جبکہ ان کا مشاہدہ محل معین سے وقت معین مین کیا جاوے۔

کسی جرم سماوی کا ظاہری مقام مختلف اوقات اور مختلف مقامات مین ان اسباب کے باعث سے بدلتا رہتا ہے۔

اول مشاہدہ کرنے والے کا محل سطح زمین پر۔

دوم روشنی کے خواص۔

سوم زمین کے محور کے سمت مین تبدیلی ان تمام باعثون سے اجرام سماوی کے مقامات مشاہدہ شدہ مین تصحیحین داخل کرنے پڑتی ہین۔

اسباب مین ہم ان تصحیحون کا ذکر کرینگے جو روشنی کے خواص اور مشاہدہ کرنے والے کے روی سطح زمین پر کسی محل سے پیدا ہوتی ہین اور اسکے اگلے باب مین ان تصحیحونکا ذکر کرینگے جو محور ارضی کے حرکت سے پیدا ہونگے۔

وہ سمت جسمین کوئی ستارہ دیکھا جاوے اس خط مستقیم سے معین کی جاتی ہے جو کہ انکھہ مین سے شروع ہو اور ایسی سمت مین ہو کہ اس لحظہ مین جبکہ روشنی ستارہ سے انکھہ مین پہنچتی ہے تو وہ روشنی اس خط مستقیم پر حرکت کرتی ہے۔ اگر ستارہ سے لیکر انکھہ تک روشنی اس خط مستقیم پر چلی آتی جو کہ انکھہ سے ستارہ تک کھینچا

اب چونکہ مطلوبہ وقت اوسط ایک دن پہلے کے دوپہر کوکبی کے اوسط وقت اور اس
وقفہ کا جو کوکبی دوپہر کے بعد گذرا ہے مجموعہ ہوتا ہے اسلئے تقویم بحری مین سے ایک
دن پہلی کی اوسط کوکبی کا وقت معلوم کرنا چاہیئے۔
اور اسمین وہ وقفہ زیادہ کرنا چاہیئے جو وقت معین کوکبی کے مطابق ہو اور ان دونو کا
مجموعہ وقت اوسط ہوگا۔

دوم وقت اوسط معین کو وقت کوکبی مین تحویل کرنا۔
تقویم بحری مین برس کی ہر ایک دن کے لئے اوسط دوپہر کا وقت کوکبی دیا ہوا ہوتا ہے
اور اگر اسمین وہ کوکبی وقفہ جو وقت اوسط معین کے مطابق ہے جمع کر دیا جاوے تو
وقت کوکبی مطلوب حاصل ہوجاویگا۔

باب ششم

ان تصحیحون کا بیان جو کہ اجرام سماوی کے مقامون کو مشاہدہ کرنے سے پہلے ان مین
زیادہ کرنے چاہئین یا گھٹانی چاہین اور ان تصحیحون کی ضرورت مشاہدہ کرنے
والے کے محل اقامت اور روشنی کے خواص سے پڑتی ہے۔

دفعہ ۱۱۳ و ... یہین جنکا استعمال مشاہدہ شدہ مقامون مین کرنا چاہیئے ان
مشاہدون کو جو مختلف اوقات اور مختلف مقامون مین کئی جاتے ہین مقابلہ کرنے
کے لئے ان نقطون اور ... کے حرکتین جاننے ضرور ہین جنکے بالنسبت

ساعت النجوم کی غلطی کی مقدار معلوم کرنے کے لئے اس گہنٹہ سے یا تو آفتاب کا یا ان سو ستارون مین سے کسی کا وقت مرور مشاہدہ کرنا چاہئے جنکی صعود مستقیم کے مقدار سال کے ہر ایک دن کے لئے تقویم بحری مین دئی ہوئے ہے کیونکہ ان ستارون مین سے کسی کے صعود مستقیم کو اگر درجون اور درجون کے کسور مین تحویل کرین اور ۱۵ پر تقسیم کرین تو کوکبی گہنٹون اور کوکبی گہنٹہ کی کسور کے تعداد ستارہ کی مرورکیوقت معلوم ہو جاویگی جو نقطہ راس الحمل کے مرور کے بعد گذرے ہین اسوقت کے درمیان جو اسطرح سے حاصل ہوا ہے اور اسوقت کے درمیان جو گہنٹہ ظاہر کرتا ہے جو فرق ہے اسکو ساعت النجوم کی غلطی کہتے ہین۔

اگر آفتاب مشاہدہ کیا جاوے تو ہم کسی طرح سے تعدیل وقت کو شمار مین لانے کے بعد ایک اوسط ساعت النجوم کی غلطی کو دریافت کر سکتے ہین۔

دفعہ ۱۱۲ وقت کوکبی کو اوسط وقت مین تحویل کرنا اور اسکا عکس۔

ہم اوپر دفعہ ۱۰۰ مین ظاہر کر چکے ہین کہ وقت کوکبی کے کسی وقفہ کو اوسط وقت شمسی کے مطابق وقفہ مین کسطرح تحویل کرنا چاہئیے اگر ہمکو وقت کوکبی سے اسکا مطابق وقت یا اسکے برعکس اوسط سے وقت کوکبی معلوم کرنا ہو تو یہہ عمل کرنے چاہئین۔

اول ایک معین وقت کوکبی کو اسکے مطابق اوسط وقت مین تحویل کرنا اسغرض کے لئے تقویم بحری مین ہر سال کے ہر ایک دن کے لئے کوکبی دوپہر کا وقت اوسط لکھا ہوا ہوتا ہے یعنے نقطہ راس الحمل کے مرور کا وقت

ہو جاوینگے۔ یعنے ۲۴ گھنٹہ یا ایک دن اوسط یوم شمسی کا فرق ہوگا۔
درحقیقت اس شمار سے جو شمس اوسط کے اس شخص کے نصف النہار پر مرور کرنے سے جو دنون کے تعداد حاصل ہوگے ان دنون کے تعداد سے جو گرینچ کے نصف النہار پر مرور کرنے سے حاصل ہوگی ایک کم ہوگی اور اسلیئے ظاہر مین معلوم ہوگا کہ گویا اس شخص کا ایک دن جاتا رہا اور ایسی ہی اگر وہ شخص مغرب سے مشرق کیطرف سفر کرتا ہو تو اسکو معلوم ہوتا کہ ایک دن اور حاصل کرلیا۔

دفعہ ۱۱۰ وقت اعتدالی۔

اوسط شمسی دوپہر اور اوسط کو کبی دوپہر مشاہدہ کے جگہہ سے متعلق ہین اور دوپہر کا قطعی وقت مختلف مقامون مین مختلف ہوتا ہے اسلیئے آسانی کے لئے ایک ایسا وقت مقرر کیا گیا ہے جو مقام مشاہدہ سے بالکل متعلق نہو اور وہ وقت کسی سال مین آفتاب کی اعتدال ربیعی مین پہنچنے کا ہے اور اسوقت اور کسی بعد مین آنے والے وقفہ کی مدت کو اگر اوسط شمسی دنون اور گھنٹون اور منٹون مین شمار کیا جاوے تو اسکو اس لحظہ کا وقت اعتدال کہتے ہین۔

دفعہ ۱۱۱ ساعۃ النجوم کی غلطی کی مقدار معین کرنے۔

ایسی رصدگاہون مین جہان آلہ المرور نصب کئی جاتی ہین اور اس آلہ کا خط نصف النہار کی سطح مین حرکت کرتا ہے اور ساعت النجوم بہی موجود ہوتی ہے تو وہان اگر ساعت النجوم کی غلطی معلوم ہو تو وقت کوکبی معلوم ہوسکتا ہے۔

کا بیان-

شمس اوسط یومیہ دایرہ مین حرکت کرنے سے پے درپے زمین کے ہر ایک نصف النہار پر سے گذرتا ہے اسلئے مختلف جگہون میں اوسط دوپہر کا وقت قطعی مختلف ہوگا مثلاً گرینچ کے مغرب میں کسی مقام پر اوسط دوپہر گرینچ کے بہ نسبت پیچھی ہوگی اور گرینچ کے مشرق مین کسی مقام پر پہلے اور دو مقامون پر اوسط دوپہر کے وقت مین اسطرحسے جو وقفہ پڑیگا وہ اس زاویہ کے متناسب ہوگا جس قدر کوئی زمین کا نصف النہار قایم اس نصف النہار سے جو آفتاب مین سے گذرتا ہے جدا ہوتا ہے یعنے مقامون کے طولون کے فرق کے متناسب ۳۶۰ طول کے واسطے یہہ فرق ۲۴ گہنٹہ کا ہوجاتا ہے فرض کرو کہ ایک شخص گرینچ کے نصف النہار سے مغرب کیطرف حرکت کرے تو دوپہر اوسط گرینچ کے اوسط دوپہر کے بہ نسبت پیچھی واقع ہوگے اور اس پیچھے واقع ہونیکی مقدار اسمقام کے طول کے متناسب ہوگے جسمین وہ پہنچیگا جبکہ وہ زمین کے گرد آدہی رستہ پر پہنچیگا تو اسکے دوپہر گرینچ کے دوپہر سے ۱۲ گہنٹہ پہلے واقع ہوگی اور اگر اسکی پاس کوئے مقیاس الوقت ہو جو گرینچ کی اوسط وقت شمسی پر لگا ہوا ہے تو اسکی مقیاس الوقت مین دوپہر گرینچ کے بہ نسبت پہلے ہوگے اور جبکہ وہ زمین کے گرد آدہی رستہ پر پہنچ جاویگا تو اسمقام کے اوسط دوپہر اور اسکی مقیاس الوقت کے دوپہر مین ۱۲ گہنٹہ کا فرق ہوگا اگر وہ اپنا سفر اسے سمت مین جاری رکہے اور پورا چکر کرکے پہر گرینچ مین آجاوے تو اسکی مقیاس الوقت مین ۱۲ گہنٹے اور زیادہ

یا ۱ : ۱٫۰۰۰۲۷

اسلئے معلوم ہوتا ہے کہ یوم کوکبی کی لمبائی ۲۳ گھنٹہ ۵۶ منٹ وقت اوسط کی برابر ہے

سال کوکبی وہ وقفہ ہے جو آفتاب کو نصف النہار پر سے متواتر گذرنے مین لگتا ہے

یعنی اس نصف النہار پر گذرنے سے جو مدار شمسی کو ایک نقطہ قایم پر قطع کرے۔

نقطہ راس الحمل ایک اوسط سال انقلابی مین مدار شمسی ۵۰٫۲۳ سکینڈ کا قوس طے

کرتا ہے اور اسطرح سے ایک اوسط سال انقلابی میں آفتاب میں سے گذرنیوالا

نصف النہار ۳۶۰ درجہ ۵۰٫۲۳ سکینڈ کے زاویہ مین حرکت کریگا اور سال کوکبی مین

فقط ۳۶۰ درجے کے زاویہ مین حرکت کرتا ہے اور چونکہ نقطہ راس الحمل کی حرکت

آفتاب کے جانب ہے اسلئے اوسط سال انقلابی بہ نسبت سال کوکبی کے اس

نسبت کے ساتھ کم ہوگا ۳۶۰ - ۵۰٫۲۳ : ۳۶۰ یا ۱ : ۱٫۰۰۰۰۳۸

ایک تیسری قسم کا بھی سال ہوتا ہے جسکو سال استثنائی کہتے ہین

اور وہ اس وقفہ کو تعبیر کرتا ہے جو آفتاب کو نقطہ قرب الارض یا بعد الارض مین سے

متواتر گذرنے مین لگتا ہے۔

نقطہ بعد الارض آگے کے طرف یعنی آفتاب کے حرکت کے سمت مین ۱۱٫۲۵ فی سال

حرکت کرتا ہے اور سال کوکبی سال استثنائی سے اس نسبت سے کم ہے ۳۶۰

: ۳۶۰ - ۱۱٫۲۵ یا ۱ : ۱٫۰۰۰۰۰۸۷

دفعہ ۱۰۹ زمین کے گرداگرد پہرنے سے ایک دن کی ظاہری زیادتی ونقصان

یعنے مارچ کی ۱۲ کو اور اسنے قاعدہ مقرر کیا کہ ہر ایک ۴۰۰ برس کے بعد ۳ دن نکال ڈالی جاوین اور حکم دیا کہ ہر ایک سال کبیسہ جو کہ ہر ایک صدی کے پورا ہونے پر واقع ہوئے اور ۴۰۰ پر تقسیم نہو سکی۔ سال معمولی سمجہا جاوے۔ مثلاً ۱۷۰۰ و ۱۸۰۰ و ۱۹۰۰ سالہای معمولی ہین لیکن ۲۰۰۰ سال کبیسہ ہے اس تصیح کو تصحیح جریجری کہتے ہین اور انگلنڈ مین ۱۷۵۲ء سے اسکا برتاؤ کیا گیا ہے اور اس تصحیح کو رینک اوس نے ابتک اختیار نہین کیا۔

دفعہ ۱۰۸ یوم کوکبی سال کوکبی

چونکہ شمس اوسط خط استوا کو شمس حقیقی کے اوسط سے طے کرتا ہے۔ اسلیئے وہ وقفہ جو اسکو نقطہ راس الحمل مین سے متواتر گذرنے مین لگتا ہے اوسط سال انقلابی کہلاتا ہے اور وہ سال لنبائی مین ۳۶۵ ایام شمسی اوسط کے برابر ہوتا ہے اور اسلیئے ایک اوسط یوم شمسی مین شمس اوسط خط استواء کی اسقدر قوس کو طے کرتا ہے جو کہ $= \frac{360^\circ}{365.242218} =$ ۵۹ منٹ ۸.۳۳ ثانیہ کے اس سے معلوم ہوا کہ ایک یوم شمسی اوسط مین زمین کا ہر ایک نصف النہار ۳۶۰ درجہ ۵۹ منٹ اور ۸.۳۳ ثانیہ کا زاویہ طے کرتا ہے اور یوم کوکبی مین فقط ۳۶۰ درجہ کا۔

اور اسلیئے ہم یوم شمسی اوسط اور یوم کوکبی اوسط کی لنبائیون کا مقابلہ کر سکتی ہین چونکہ یوم کوکبی یوم شمسی اوسط سے اس نسبت سے کم ہے جو ۳۶۰ : ۳۶۰.۵۹.۸.۳۳

ہوئی ہے۔

دفعہ ۱۰۷ التقویم

روزمرہ کے کام مین برس دن مین دن کے کسور کو حساب مین لانا ناممکن ہے اور دنون کے تعداد صحیح قریب ۳۶۵ کے ہے اگر اسکو سال کی لنبائی فرض کرین تو ہر برس مین ¼ دن غلطی پڑتی ہے اور ۴ برس مین نقطہ اعتدال ربیعی ایک روز پہلے واقع ہوگا اور ۱۰۰ برس مین ۲۵ دن یا تقریباً ایک مہینہ کی غلطی ہو جاویگی اور اس غلطی کی جمع ہونے سے موسمون کے وقت بدل جاوینگی۔

اس دقت کے رفع کرنے کے لئے ۴۵ قبل حضرت مسیح جولیس سیزر نے برس کو ۳۶۵ دن کا مقرر کیا اور چوتھی سال فروری مین ایک دن بڑھا دیا تقویم کی اس تبدیلی کو تصحیح قیصری کہتے ہین۔

اور وہ برس جسمین ایک دن بڑھا دیا جاتا ہے سال کبیسہ کہلاتا ہے۔

تصحیح قیصری مین برس کو ¼ ۳۶۵ دن کا فرض کیا گیا ہے۔ اور یہ مقدار ۰.۰۰۷۸۲ حصہ دن کے برابر زیادہ ہے اور یہہ کسر ایک برس مین زیادہ ہو کر چار سو برس مین ۳ دن کا فرق ہو جاتا ہے

اس غلطی کے دفعیہ کے لئے پوپ گریگری نے ۱۵۸۲ء مین ۴ اکتوبر کے بعد ۱۰ دن نکال ڈالے اور اسلئے دوسری برس اعتدال ربیعی اسی دن واقع ہوا جس دن ۳۲۵ء مین واقع ہوا تھا۔

مدار شمسی پر نقطہ قرب الارض سے فاصلہ معین پر ہے اور اسی سبب سے وہ وقفہ جو آفتاب کو متواتر اُس نقطہ تک پہنچنے مین لگتا ہے۔ بدلتا رہتا ہے اور یہہ وقفہ ان دونو وقفون یعنی اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو اس نصف النہار پر پہنچنے مین لگتا ہے جو کسی نقطہ معین مین سے گذرتا ہے اور اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو نقطہ قرب الارض پر متواتر پہنچنے مین لگتا ہے مختلف ہوتا ہے۔

وقت کی اس مقدار کو جو آفتاب کی مرکز کو نقطہ راس الحمل پر پہنچنے مین لگتا ہے سال انقلابی کہتے ہین اور وہ درحقیقت اس قدر وقت ہے جسمین آفتاب صعود مستقیم مین ۳۶۰ درجہ طے کرکے حرکت کرتا ہے۔

چونکہ نقطہ راس الحمل کے حرکت بالکل یکسان نہین ہے اس لئے سال انقلابی کی مدت معین نہین ہوتی لیکن جو تبدیلی واقع ہوتی ہے بہت کم اور باضابطہ ہے اور اسلئے اسکی اوسط قیمت نکل سکتی ہے اور یہہ اوسط قیمت آفتاب کو حال مین مشاہدہ کرنے اور ان مشاہدونکا پچھلے سالون کے مشاہدون سے مقابلہ کرنے سے معلوم ہوسکتی ہے اور مشاہدون کے درمیان کے وقفہ مین آفتاب کے حرکت صعود مستقیم مین معلوم ہوسکتی ہے۔

اور آفتاب کے حرکت صعود مستقیم کو یکسان فرض کرکے وقت کے وہ مدت جو ۳۶۰ درجہ کے صعود مستقیم کی تبدیلی کے مطابق ہو اربعہ سے معلوم ہوسکتی ہے اور اسطرح سے اوسط سال انقلابی کے لنبائی ۳۶۵ د ۲۴۲۲۲۱۸ اوسط روزہای شمسی معلوم

پر آجاوینگے۔

اگر صحت کا بہت خیال کیا جاوے تو نہ تو نقطہ قرب الارض اور نہ نقطہ اعتدال ربیعی قایم ہے بلکہ قرب الارض ایک قسم کے حرکت استقبالی رکھتا ہے یعنے ایک ایسی حرکت جو آفتاب کے حرکت مداری کے سمت مین طریق الشمس مین سطحپر ہوتی ہے اور جو مقدار مین قریب ۱۱ سکینڈ کے ہوتی ہے اور نقطہ اعتدال ربیعی مین حرکت رجعی ہوتی ہے جو قریب ۵۰ سکینڈ سالانہ کے ہوتی ہے۔

ان دونو حرکات کو جمع کرنے سے نقطہ قرب الارض نقطہ اعتدال ربیعی سے حرکت آفتاب کے سمت مین ۶۱ سکینڈ سالانہ کے حساب سے جدا ہوتا ہے اور یہہ قلیل حرکت حقیقی اور رسمی آفتابون اور اعتدال ربیعی کے حقیقی محلون مین بہت مدت گذرنے کے بعد محسوس فرق ڈالیگے

دفعہ ۱۰۶ - اوسط سال انقلابی

آفتاب کا مرکز ستارون مین جو ایک ظاہری مدار بناتا ہے وہ دایرہ عظیمہ کے شکل مین ہوتا ہے اور مدار شمسی کہلاتا ہے۔

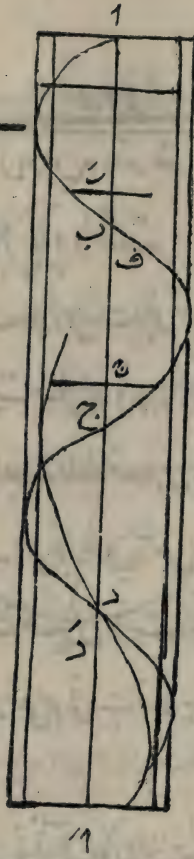
یہ دایرہ معدل النہار (خط استوا) کو دو نقطون پر قطع کرتا ہے انمین سے وہ نقطہ جہان کہ آفتاب کا مرکز اسوقت ہوتا ہے جبکہ اسکا میل کلی جنوب سے شمال کیطرف بدلتا ہے (دفعہ ۲۵) نقطہ راس الحمل کہلاتا ہے۔

یہ نقطہ خط استوا پر قایم نہین ہے اور نہ اس نقطہ سے منطبق ہے جوکہ

موافق تعبیر کرتے ہین۔

انکا ہرایک انجام بھی ایک سطح منحنی بناویگا جوکہ ف اور گ مین سے جوکہ بعد الارض اور قرب الارض کے وقتون کو بتلاتے ہین گذریگا۔

کسی لحظہ مین حقیقی تعدیل وقت ان خطوط کے جو اا پر عمود وار ہین اور را آمین سے گذرتے ہین اور دونو طرف خطوط کہینچنے سے محدود ہوتے ہین جمع کرنے سے معلوم ہوتی ہے بشرطیکہ ہرایک خطوط اپنے علامت واجبی کے ساتہہ لیا جاوے بھہ آسانی سے معلوم ہوجاویگا کہ آ اور ب کے درمیان دو دفعہ آ اور ب مین تعدیل وقت کے اجزا مساوی اور مختلف علامتون کے ہوتے ہین اسلئے ان وقتون مین تعدیل وقت معدوم ہوجاویگے اور یہہ بہی معلوم ہوگا کہ ایکدفعہ ف اور ج اور ایک دفعہ ق اور گ کے درمیان معدوم ہوتی ہے اور اسطرحسے سال بہر مین چار دفعہ معدوم ہوجاتی ہے۔

وہ تاریخین جبکہ تعدیل وقت صفر کے برابر ہوتی ہے ۱۵-اپریل ۱۵ جون ۳۱ اگست ۲۴ دسمبر ہوتی ہین جبکہ شمس حقیقی کا محل بالنسبت نقطہ قرب الارض کے معلوم ہو تو کوکب وہمی کا محل بہی جوکہ آفتاب کے ساتہہ قرب الارض سے چلا تھا بالنسبت قرب ارض کے محل کے معلوم ہوجاتا ہے اور کوکب وہمی کے محل معلوم ہونے کے بعد شمس وہمی کا محل بہی جوکہ کوکب کے ساتہہ اعتدال ربیعی سے چلتا ہے بسبب اعتدال ربیعی کے محل معلوم ہوجاتا ہے اسلئے اگر نقطہ قرب الارض کا محل بالنسبت اعتدال ربیعی کے قایم ہو تو شمس حقیقی اور شمس وہمی دونو ایک پورا چکر کہانے کے بعد اعتدال ربیعی کے بالنسبت اسی جگہہ

ب ج د سے جوکہ جداگانہ انقلاب صیفی اور اعتدال خریفی اور انقلاب شتوی کو ظاہر کرتے ہین چار حصون پر تقسیم کرو اور ۱۱َ پر خطوط عمود وار کہینچو جو کہ میلان سے پیدا ہونی والے تعدیل وقت کو مقدار مین تعبیر کرتے ہین اور جبکہ تعدیل وقت مثبت ہوتی ہے تو ۱۱َ پر داہین ہاتہہ کے طرف اور جبکہ منفی ہوتی ہے بائین ہاتہہ کیطرف کہینچو۔

ان خطونکی انجام وہ سطح منحنی بناوینگے جو اب ج د امین سے گذرتی ہے پہر اسیطرح جیسے اوپر خطوط کہینچو جو کہ غیر یکسان حرکت سے پیدا ہونے والے تعدیل وقت کو اسی پیمانہ

برابر ہو گی اور اسطرح سے سال بھر میں ۴ دفعہ تعدیل وقت صفر کی برابر ہو گی

دفعہ ۱۰۴- امور قابل یاد داشت

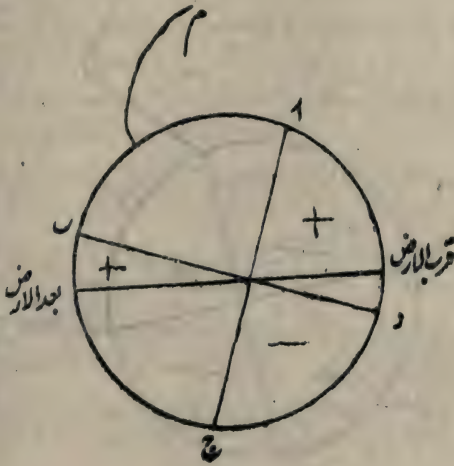
طالبعلم کو چاہیئے کہ امور مندرجہ ذیل سے اپنی تئین خوب واقف کرے -

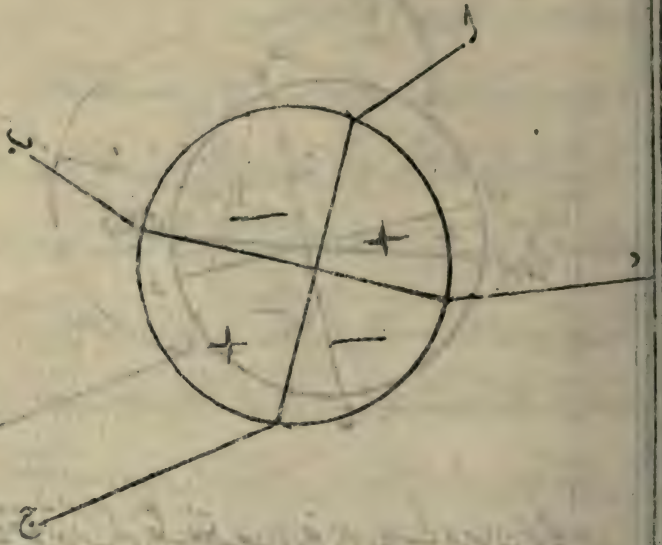
اوّل یہ کہ تعدیل وقت مثبت خیال کیجاتی ہے جبکہ شمس اوسط پہلے عبور کرے یا حرکت غیر یکسان سے پیدا ہونے والے تعدیل کے صورت میں اسوقت مین مثبت ہوتی ہے جبکہ کوکب وہمی جو کہ طریق الشمس پر چل رہا ہے پہلے مرور کرے - اوسط وقت نکالنے کے لئے تعدیل وقت کو جبکہ وہ مثبت ہو ظاہری وقت مین جمع کرتے ہین اور جبکہ منفی ہوتی ہے تو ظاہری وقت سے اسکو تفریق کرتے ہین -

دوم - انقلاب صیفی نقطہ بعد الارض سے کچھ دیر پہلے واقع ہوتا ہے آفتاب انقلاب صیفی مین ۲۱ جون کو ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر ۲۹ جون کو

سوم مساوات وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے مقدار مین تعدیل وقت کی اس جزو سے جو کہ حرکت غیر یکسان سے پیدا ہوتا ہے بڑی ہوتی ہے -

دفعہ ۱۰۵ تعدیل وقت کے اس اختلاف کو جو برس روز کے اندر ہوتا رہتا ہے شکل مین اسطرح تعبیر کرتے ہین -

ایک خط ۲۱ اور یہہ خط اسوقت تعبیر کرتا ہے جو کہ آفتاب کی اعتدال ربیعی مین ایک دفعہ کی بعد دوسری دفعہ پہنچنے کے درمیان گذرتا ہے اور وقت کو نقاط -

اس سلئے جبکہ آفتاب کسی جگہہ نقطہ بعد الارض اور ج کے درمیان ہوگا اور د اور نقطہ قرب الارض کے درمیان ہوگا تو تعدیل وقت صفر کے برابر ہوگے اور اسیطرح جسے کوکب اور شمس اوسط کا درمیانی وقفہ آ اور ب پر آ اور ب کے درمیان کسی نقطہ م پر معدوم ہو جاتا ہے۔

وہ وقفہ جو کہ تعدیل وقت کا وہ حصہ ہو جو میلان سے پیدا ہوتا ہے اور منفی ہے مقدار مین سب سے زیادہ ہوگا اور یہ مقدار (سب سے زیادہ) اس تعدیل کے سب سے بڑے مقدار سے جو کہ حرکت غیر یکساں سے پیدا ہوتی ہے بڑی ہے چونکہ نقطہ م پر کل تعدیل وقت منفی ہے اور ا اور ب پر مثبت ہے اس سلئے ایک دفعہ تو آ اور م کے بیچمین اور ایک دفعہ م اور ب کے بیچ مین صفر کے

کوکب اور شمس اوسط کا درمیانی وقفہ د سے آ تک اور ب سے ج تک مثبت
ہوگا اور آ سے ب تک اور ج سے د تک منفی - اسطرح سے شکل اول اور
دوم کے مقابلہ سے معلوم ہوگا کہ کل مساوات وقت ب سے نقطہ بعد الارض
تک اور نقطہ قرب الارض سے آ تک مثبت ہے اور ج سے د تک منفی جیسا
کہ شکل سوم سے ظاہر ہے -

پہلے مرور کریگا اسطرح سے معلوم ہوا کہ اعتدال ربیعی اور انقلاب صیفی کے درمیان
تعدیل وقت جو کہ میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگے اور انقلاب صیفی اور
اعتدال خریفی کے درمیان مثبت ہوگی اسطرح سے مدار شمسی کے دوسری نصف کی
باب بحث کرنے سے معلوم ہوگا کہ جب آفتاب اعتدالین مین سے کسی سے چلکر
دوسری انقلاب کو جاتا ہے تو کوکب پہلے عبور کرتا ہے اور اسلئے وہ تعدیل
وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگی اور جبکہ وہ انقلاب شتوی سے دوسرے
اعتدال کیطرف حرکت کرتا ہے تو تعدیل وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے
مثبت ہوگے۔

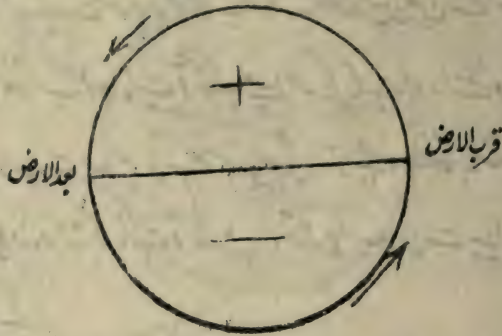
اگر شمس اوسط پہلے مرور کرے اور کوکب وہمی کے اسکے بعد اور شمس حقیقی سب سے
بعد تو تعدیل وقت اور اسکے اجزا سب کے سب مثبت ہونگی مثلاً جب کہ
آفتاب نقطہ قرب الارض اور بعد الارض کے درمیان ہوگا جیسیکہ شکل اول
مین دیا گیا ہے تو کوکب اور آفتاب کا درمیانی وقفہ یعنے وہ تعدیل وقت جو
آفتاب کی غیر یکسان حرکت سے پیدا ہوئی ہے مثبت ہوگی اور نقطہ بعد الارض سے
قرب الارض تک منفی۔

پھر شکل دوم مین فرض کرو کہ آفتاب کا محل اعتدال ربیعی مین ہے اور ب انقلاب صیفی مین
جو کہ فی الحال نقطہ بعد الارض سے کچھ پہلے آتا ہے اور ج اعتدال خریفی ہے اور
د انقلاب شتوی۔

قرب الارض

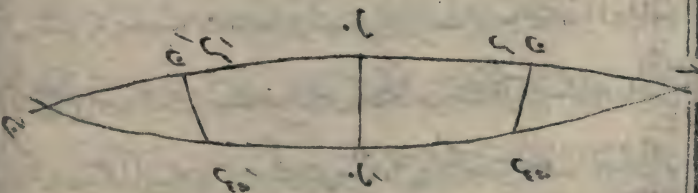
بعد الارض

+

—

تو مثلث قایم الزاویہ ا ش ن مین قاعدہ ا ش جو کہ ا ک کے برابر ہے ضلع ا ن
سے بڑا ہوگا اس لئے زمین کا ہر ایک نصف النہار بوقت حرکت روزانہ کے جو
کہ مغرب سے مشرق کیطرف ہے۔
اور آفتاب کے حرکت مداری کے سمت مین ہے شؔ ن مین سے کؔ سے پہلے گذریگا
اور اسطرح سے شمس اوسط کا مرور ستارہ کے مرور کے بعد ہوگا۔
اور جبکہ کوکب اور شمس اوسط بؔ اور ب پر پہنچینگے تو وہ دونو ایک نصف النہار پر
ہونگے۔
پھر ج شؔ بہ نسبت ج نؔ کے بڑا ہے اور ج کؔ کے برابر ہے۔
اسلئے نصف النہار کؔ مین سے شؔ نؔ سے پہلے گذریگا یعنے شمس اوسط ستارہ سے

کے حرکت دوزانہ کے باعث سے جسکے سمت مغرب سے مشرق کے جانب ہوتی ہے
کوکب مین سے آفتاب سے پہلے گذریگا۔

یا یون کہو کہ کوکب کا مرور نقطہ قرب الارض سے نقطہ بعد الارض تک شمس حقیقی کے مرور سے پہلی ہوگا اور اسطرحسے یہہ ثابت ہوسکتا ہے کہ ستارہ کا مرور بعد الارض سے قرب الارض تک آفتاب حقیقی کے مرور سے پیچھے ہوگا اس لئے تعدیل وقت جو کہ آفتاب کے غیر یکسان حرکت سے پیدا ہوتی ہے قرب الارض سے بعد الارض تک مثبت اور بعد الارض سے قرب الارض تک منفی ہوگی اور نقاط قرب الارض اور بعد الارض پر صفر کے برابر ہوگی۔

دوم فرض کرو کہ ش اور ک کوکب وہمی اور طریق الشمس کے محل ایک ہی وقت مین طریق الشمس اور خط استوا پر جداگانہ ہین جبکہ کوکب اعتدال ربیعی ا اور انقلاب صیفی ب کے درمیان ہے اور شَ اور کَ انکی اسوقت کے محل ہین جبکہ کوکب انقلاب صیفی بَ اور اعتدال خریفی جَ کے درمیان ہے فرض کرو کہ ا بَ خط استواء کا حصہ = اب = ۹۰ کے تاکہ ب بَ کا قطب ا ہو اور ب بَ خط استواء پر عمود وار ہو، قوس ہای ش ن اور شَ نَ خط استواء کے عمود وار کہینچو۔

اور اسطرحسے تعدیل وقت اپنے ان اجزا کا جو کہ حرکت غیر یکسان اور

میلان سے پیدا ہوتے ہین ۔ جبری مجموعہ ہوتی ہے ۔

تعدیل وقت ہر ایک روز کے لئے اوسط اور ظاہری دوپہر کی نسبت تقویم

بحری مین لکہا ہوا ہوتا ہے تعدیل وقت کے سب سے زیادہ مقدار ۱۶ منٹ

سے کچھہ زیادہ ہوتی ہے ۔

دفعہ ۱۰۴ ۔ تعدیل وقت برس دن مین چار دفعہ بالکل صفر کے برابر ہوتی ہے

اب ہم بیان کرینگے کہ برس دن مین تعدیل وقت مین کسطرح تبدیلی واقع ہوتی

رہتی ہے ۔ اس مطلب کے لئے ہمکو معلوم کرنا چاہیئے ۔

اول کہ شمس حقیقی اور کوکب وہمی کے (جو طریق الشمس پر حرکت کرتی ہین) ورود کے

وقتون کے درمیان کیا وقفہ ہے ۔

دوم کوکب اور شمس اوسط کے درمیان کا وقفہ کیا ہے ۔

اول چونکہ بموجب قانون اول کیپلر صاحب کے زمین آفتاب کے گرد برابر وقتون

مین برابر رقبے طے کرتی ہے اس لئے اس کے سرعت زاویہ آفتاب کے گرد نقطہ

قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم

اس لئے اسحرکت کے اوسط مقدار قرب الارض پر کے حرکت سے زیادہ ہوگے

اور شمس حقیقی قرب الارض سے بعد الارض تک کوکب سے آگی رہیگا اور بعد الارض

پر جا کر دہ باہم ایک ہو جائین گے اس لئے زمین کا کے نصف النہار زمین

جاتی ہے جبکہ شمس اوسط نصف النہار پر پہلے مرور کرے اور اسحالت مین اوسط
وقت معلوم کرنے کے لئے اسکو ظاہری وقت مین جمع کر دیتے ہین۔
اور منفی اسوقت کہلاتی ہے جبکہ اوسط وقت کے حاصل کرنے کے لئے ظاہری
وقت مین سے اسکو گہٹا دیتے ہین۔
وقت کا وہ وقفہ جس قدر شمس اوسط شمس حقیقی سے آگی رہتا ہے ان وقفون کا مجموعہ
ہے جسقدر شمس اوسط کوکب وہمی سے آگے ہوتا ہے اور کوکب آفتاب حقیقی سے۔
اگر اسکی ترتیب الٹا دیجاوے تو بھی بیان بالا درست رہیگا بشرطیکہ ترتیب معکوس
کو منفی علامت سے ظاہر کردین مثلاً اگر کوکب شمس اوسط سے آگے ہے تو انکا
درمیانی وقفہ جمع کرنے کے بجا تفریق کر دینا چاہئے اور نتیجہ اگر منفی ہوگا تو شمس حقیقی
شمس وہمی سے پہلے عبور کرتا ہے۔
وہ وقفہ وقت کا جس قدر کوکب وہمی طریق الشمس پر حرکت کرتا ہوا شمس حقیقی سے
آگی ہوگا ہمیشہ صفر ہوتا اگر آفتاب یکسان طور سے طریق الشمس مین حرکت کرتا۔ بلیئے
کہاجاتا ہے کہ تعدیل وقت کا باعث آفتاب کا غیر یکسان طور سے طریق الشمس مین
حرکت کرنا ہے۔
اور وہ وقفہ جسقدر کہ شمس اوسط کوکب سے آگی رہتا ہے ہمیشہ صفر ہوتا اگر
طریق الشمس خط استوا سے منطبق ہوتا یعنے انکے درمیان کچھہ میلان نہ ہوتا اور
اس وقفہ کو وہ تعدیل وقت بولتے ہین جو میلان سے پیدا ہوتی ہے۔

ہر مقام کا نصف النہار شمس اوسط سے یکسان طور سے علیحدہ ہوتا جاتا ہے یہانتک
کہ ۲۴ شمس اوسط کے گہنٹون مین ۳۶۰° درجے طے کرلیتا ہے اس لئے ت گہنٹون مین
نصف النہار مقامی زاویہ ا کے برابر جدا ہوگا جبکہ ا° : ۳۶۰° :: ت گہنٹہ : ۲۴ گہنٹہ
اور اسیطرح سے نصف النہار شمس اوسط کے ایک گہنٹہ مین شمس اوسط سے ۱۵° زاویہ کے
برابر علیحدہ ہوتا ہے جبکہ وہ زاویہ جو کسی دو نصف النہارہای مقامی کے درمیان داخل ہے یا یون کہو کہ وہ
زاویہ جو کہ خط استوا کے اس قوس کے مقابل ہے جسکو وہ دونو نصف النہار کاٹتے ہین
گہنٹون کی عبارت مین اس زاویہ کے درجون کو ۱۵ پر تقسیم کرنے سے
تعبیر کیا جاوے تو کہتے ہیں کہ زاویہ وقت کے عبارت مین تحویل ہو گیا۔
(تعریف) اگر اس زاویہ کو جو حقیقی اور اوسط آفتابون کے درمیان سے گذرنے
والے نصف النہارون کے درمیان ہوتا ہے وقت کے عبارت مین تحویل کرین تو
اس نتیجہ کو تعدیل وقت بولتے ہین تعدیل وقت کی پیدا ہونے کے دو سبب ہین۔
اول آفتاب کا طریق الشمس مین غیر یکسان حرکت کرنا۔
دوم خط استوا اور طریق الشمس کا باہمی درمیانی میلان۔
تعدیل وقت اور یوم شمسی اوسط کے تعریفون سے یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اس وقت
جبکہ حقیقی آفتاب نصف النہار پر سے عبور کرتا ہے تو تعدیل وقت وہ وقت ہوتا ہے
جو کہ حقیقی اور اوسط آفتابون کے مرورون کے درمیان گذرتا ہے اور وہ وقت
اوسط شمسی گہنٹون مین دبا ہوا ہوتا ہے تعدیل وقت اسوقت مثبت خیال کی

حرکت کی ساتہہ جو کہ طول مین ہوتی ہے طے کرنا چاہیئے۔

اب پہر تصور کرو کہ ایک وہمی کوکب آفتاب کی ساتہہ نقطہ قرب الارض سے چلنا شروع کرتا ہے اور طریق الشمس کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتہہ طے کرتا ہے تو آفتاب اور وہ کوکب نقطہ قرب الارض اور نقطہ بعد الارض پر ہمیشہ ایک جگہہ ہون گے۔

اب فرض کرو کہ جسوقت یہہ کوکب خط استواء کو نقطہ اعتدال ربیعی سے عبور کرتا ہی تو ایک وہمی آفتاب جو کہ خط استواء کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتہہ طول مین طے کر رہا ہے اسی نقطہ اعتدال مین ہو تو وہ آفتاب خط استوا اسی شرح کے ساتہہ طے کریگا جسکی ساتھہ کوکب طریق شمسی کو کر رہا ہے۔

اور کوکب اور وہمی آفتاب نقاط اعتدالین پر باہم یکجا ہون گے۔

حقیقی آفتاب جو طریق الشمس مین حرکت کرتا ہے اس وہمی آفتاب سے جو خط استوا مین حرکت کرتا ہے کبھی زیادہ مسافت پر نہین ہوتا اور بعض اوقات آفتاب وہمی کی بہ نسبت دہیما چلتا ہے اور بعض وقت تیز اور جبکہ حقیقی آفتاب اپنے مدار مین ایک چکر پورا کر لیتا ہے تو دونو ایک جگہہ ہو جاتی ہین۔

دفعہ ۱۰۱۔ تعدیل وقت۔

یوم شمسی اوسط کی درازی اور دوپہر کا تصور آفتاب وہمی کی مرورون سے ہوتا ہی جو کہ خط استواء پر حرکت کرتا ہے جو کہ شمس اوسط کہلاتا ہے۔

دوم خط استوا اور طریق الشمس کا باہم منطبق نہونا کیونکہ اگر طریق شمسی خط استوا کے منطبق ہوتا اور آفتاب اسپر یکسان طور سے حرکت کرتا تو دن مساوی درازی کا ہوتا۔

مثلاً فرض کرو کہ م زمین کے گردش محوری کی مدت ہے جو وقت کے کسی اکائی کی عبارت مین ظاہر کی گئی ہے۔ اور مَ اسمدت کو تعبیر کرتا ہے جو کہ شمس اوسط کو خط استوا پر ایک پورا چکر کرنے مین خرچ ہوتی ہے تو کسی مقام کے نصف النہار اور آفتاب مین اسکے مرور کے ت وقفہ کے بعد برابر ہوگے اس زاویہ کے جسکو نصف النہار مقامی وقت ت مین بناتا ہے نفی وہ زاویہ جسکو آفتاب وقت ت مین بناتا ہے

$\frac{2\pi ت}{م} - \frac{2\pi ت}{م'} =$ اور جب یہہ فرق $= 2\pi$ کے تو آفتاب پھر نصف النہار پر سے مرور کریگا اور اسلئے متواتر مرورات کا درمیانی وقفہ مساوات ذیل سے معلوم ہو جاویگا $\frac{1}{م} - \frac{1}{م'} = \frac{1}{ت}$ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ت عدد مستقل ہے اس لئے دن کی لنبائی جو آفتاب وہمی کی متواتر مرورات سے معلوم ہوتی ہے مستقل ہوگے۔

وہ دن جو کہ شمس اوسط کے مروروں سے معلوم ہوا ہے فقط مستقل درازی کا نہین ہوتا بلکہ اسکی درازی اسیقدر ہوتی ہے جسقدر کہ ایام شمسی حقیقی کی اوسط درازی ہوتی ہے۔ اس لئے شمس اوسط کو خط استواء آفتاب کے اوسط

وہ گھنٹہ جسکی سوئیین اسطرح لگائی جاتے ہین کہ وہ اپنا دایرہ ایک یوم کوکبی مین پوراکرین تو اسکو یوم کوکبی کا ساعۃ یا گھنٹہ کہتے ہین۔

یوم شمسی اوسط اور یوم کوکبی دونوکو ۲۴ برابر حصون مین تقسیم کرتے ہین جنکو گھنٹے کہتے ہین اور ہر ایک گھنٹہ کو ۶۰ منٹ اور ہر ایک منٹ کو ۶۰ ثانیہ مین۔

تنبیہ شمس اوسط کا گھنٹہ ایسا ہونا چاہیے کہ اوپر کے وقت اسمین صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر سکینڈ وقت ہو۔

دوپہر سے وہ وقت مراد ہے جبکہ اوسط شمس نصف النہار مقامی پر سے عبور کرتا ہے اور اسطرح سے اوسط یوم شمسی جو ہیئت مین مستعمل ہے معمولی دن کے دوپہر سے شروع ہوتا ہے اور نقطہ راس الحمل کے نصف النہار مقامی پر سے گذرنے کے وقت کوکبی گھڑے مین صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر سکینڈ وقت ہونا چاہیئے۔

دفعہ ۱۰۰ شمس اوسط کی حرکت۔

اب ہم ثابت کرینگے کہ یوم شمسی اوسط وہ وقفہ ہے جو کہ ایک وہمی آفتاب کے متواتر مرورونکی درمیان ہوتا ہے اور یہ وہمی آفتاب خط استوا کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھہ طول مین طے کرتا ہے۔

یوم شمسی کی درازی دو وجوہ کے باعث نابرابر ہوتی ہے۔

اول آفتاب کی غیر یکسان حرکت طریق الشمس مین کیونکہ اسکی حرکت جب وہ نقطہ بعد الارض پر ہوتا ہے تو سب سے کم اور نقطہ قرب الارض پر ہوتا ہے تو سب سے زیادہ ہوتی ہے

اور راس اوسط یوم شمسی کا تصور ایک وہمی آفتاب کر مرور دن سے کرتے ہین جسکو شمس الاوسط کہتے ہین -

اگر فرض کرین کہ حقیقی آفتاب کسی وقت معین مین چلنا شروع کرکے نصف النہار ونکو وقت کے برابر حصون مین عبور کرتا ہے اور اس وہمی آفتاب کے متواتر مرورات کے درمیان کے وقفہ کو یوم شمسی اوسط کہتے ہین اور وہ گھنٹے جس کی سوئیین اپنا دورہ ایک شمسی اوسط مین پورا کرتے ہین - یوم شمسی اوسط کا گھنٹہ کہلاتا ہے -

دفعہ ۹۹ یوم کوکبی

ہئیت دان یوم شمسی اوسط کے علاوہ وقت کا ایک اور پیمانہ استعمال کرتے ہین یعنی نقطہ راس الحمل کے مقام مشاہدہ پر کے نصف النہار پر متواتر مرورات کے درمیانی وقفہ کا یوم کوکبی نام رکھکر اس سے وقت کا اندازہ کرتے ہین اور یہہ دن نقطہ راس الحمل کے مرور کے وقت سے شروع ہوتا ہے -

اگر نقطہ راس الحمل بالکل کواکب کے درمیان ساکن ہوتا تو یہہ وقفہ بالکل اسو قفہ کے برابر ہوتا جو کسی ثابتہ کے متواتر مرورات کے درمیان ہوتا ہے یعنے زمین کی گردش محوری کے مدت کے برابر لیکن نقطہ راس الحمل کی حرکت اسقدر بطی ہے (جوکہ فقط ۵۰ سالانہ کے برابر ہے) کہ اگر یوم کوکبی کو بالکل مستقل فرض کرین اور زمین کے گردش محوری کے مدت کے برابر سمجھین تو کچھ ہرج واقع نہین ہوتا

ہئیت کے مطلبون کے لئے ایک معین وقت کا ہونا بہت ضروری ہے
جس سے دن کا شروع ہونا اور ختم ہونا بغیر کسی غلطی کے معلوم ہو سکے تاکہ اُس
کے حساب سے ان واقعون اور ظہورون کا حساب کر سکین جو اس دن مین پیدا
ہون اور یہہ وقت کسی خاص مقام مین اس ساعت سے گنا جاتا ہے جبکہ آفتاب کا
مرکز نصف النہار مقامی سے مرور کرتا ہے اور اس لحظہ مین جبکہ ایسا واقع ہوتا ہے
ایک دن ختم ہوتا ہے اور دوسرا شروع ہوتا ہے اور آفتاب کے دو متواتر مرورات
نصف النہاری کے درمیان جو وقفہ ہوتا ہے اسکو یوم شمسی کہتے ہین اور مرور
نصف النہاری کے وقت کو دوپہر —

یہ بہی ضروری ہے کہ وقت کی تقسیم ایک اور چہوٹی چہوٹی حصون مین کیجاوے
اور یہ مطلب گہنٹون سے حاصل ہوتا ہے جبکی سوئیین ایک دن کے اندر یکسان
طور سے معین چکر کرتے ہین —

اگر کوئے گہنٹہ اسطرح چلایا جاوے کہ اُسکی سوئیین دوپہر کے وقت ہمیشہ کسی
معین جگہہ پر ہوا کرین تو گہنٹہ کی سوئیون کا محل ہمیشہ ظاہر کریگا کہ دوپہر سے
اسقدر وقت گذرا لیکن چونکہ آفتاب کے متواتر مرورات کے درمیان کا
وقفہ روز بروز قدرے بدلتا رہتا ہے - اسلئے وہ قاعدہ درست نہین بیٹہا -
اگرچہ یوم شمسی ہمیشہ مستقل درازی اور لنبائی کا نہین ہوتا لیکن وہ ایک اوسط
درجہ کی درازی رکہتا ہے جس سے نہ تو کبہی کم ہوتا ہے اور نہ کبہی بڑہتا ہے

نسبت معلوم ہوتی ہے جو کہ اس قاعدہ کے بموجب اس وقت ہوتی جبکہ زمین ایک
سیارہ ہوتی اور اسکا وقت دورہ ایک برس ہوتا اسلئے نتیجہ نکال سکتے ہین کہ زمین ایک
سیارہ ہے جو آفتاب کی گرد پھرتا ہے جیسے اور سیاری پھرتے ہین۔

چہارم یہ فرض کرنے سے کہ زمین آفتاب کی گرد پھرتی ہے اور باشتمال اس فرض
کے کہ روشنی بھی کثیر المقدار مگر محدود سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہے تو
ہم کواکب کے ظاہرا جگہ بدلنے کی توجیہ بیان کر سکتے ہین اور انکا حساب بھی درست
درست لگا سکتے ہین۔

پنجم زمین کے سالانہ حرکت سے سیارات علوی کی حرکات رجعی اور نقاط
قیام کے توجیہ بہت آسانی سے بیان کر سکتے ہین۔

باب پنجم
وقت کے بیان مین

دفعہ ۹۸ - یوم شمسی اوسط۔

ہماری وقت کے تصورات واقعات اور ظہورات کے تواتر سے اخذ کی گئے ہین
اور اجرام سماوی کے حرکتون سے جو ظہورات پیدا ہوتی ہین انسے وقت کا تصور
بہت آسانی سے ہو سکتا ہے اور ان کے ذریعہ سے ہم دن اور مہینے اور برس کا
تصور حاصل کرتے ہین مثلاً روشنی اور تاریکی کی تواتر سے جو کہ آفتاب کے
طلوع اور غروب سے پیدا ہوتی ہے ہم دن اور رات کا تصور کرتے ہین۔

اب چونکہ آفتاب اور چاند کی طرفقیون مین دورہ کیوقت معلوم ہین اور انکی اوسط فاصلہ بھی معلوم ہین اسلئے نسبت مذکورہ بالا سے وہ نسبت جو درمیان ش + ز اور ز + م کے ہوگی معلوم ہو سکتی اور یہ نسبت تقریبًا ۳۵۵۰۰۰ : ۱ :: ش + ز : ز + م کی اور چونکہ ز + م بہ نسبت ش + ز کے چھوٹا ہے اسلئے ز بہت ہی چھوٹا ہے اور ز ش کی بہ نسبت بہت کم ہے اب چونکہ مطلقہ طاقتین اجسام کے متناسب ہوتی ہین اسلئے زمین کی مقدار مادہ آفتاب کی مقدار مادہ کی بہ نسبت کم ہے اور اسلئے آفتاب اور زمین کا مرکز ثقل آفتاب کے مرکز کے بہت قریب ہونا چاہیئے اور چونکہ دو اجسام کا مرکز ثقل جو کہ کشش باہمی سے ایکدوسرے کو عمل کرتی ہین۔ یا تو ساکن ہوگا یا ایک خط مستقیم مین یکسان طور سے متحرک ہوگا۔

اور اگر ہم فرض کرین کہ نظام شمسی کے اور اجسام جو زمین پر عمل کرکے ابتری پیدا کرتے ہین وہ ابتری بہت کم ہو تو ہم کہہ سکتے ہین کہ آفتاب یا تو ساکن ہے یا ایک خط مستقیم مین یکسان طور سے حرکت کرتا ہے اور اسی وقت مین زمین سال بھر مین ایک دفعہ اسکے گرد شکل بیضوی کا مدار بناتے ہی

سوم کیپلر صاحب کے تیسری قانون کے بموجب سیارے آفتاب کے گرد شکل بیضوی کے مدار بناتی ہین اور اتنے وقتون مین کہ ان وقتون کے مجذور ایسے ہین جیسے کہ ان فاصلون کے مکعب جو کہ آفتاب اور سیارات کی درمیان ہین۔

اب چونکہ زمین اور سیارون کے فاصلہ شمسی کے درمیان ٹھیک وہی

اسباب کی فرض کرنے کے لئے مختلف وجوہات ذیل مین بیان کیجاتے ہین۔

اوّل آفتاب کا حجم بہ نسبت زمین کے حجم کے بہت بڑا ہے اور اسلئے زمین کی گردش آفتاب کی گرد فرض کرنا اسکی عکس کی نسبت زیادہ قرین عقل ہے۔

دوم اگر ہم قانون تجاذب عامہ کو درست فرض کرین تو ہمین اس امر مین کچھہ شک نہین رہیگا کیونکہ نیوٹن دفعہ ۳ شکل ۵ ابن ف $= \frac{۲\pi}{\sqrt{ع}} \times ن^{\frac{۳}{۲}}$ جبکہ و = وقت دورہ کے ہیمین کہ ایک جسم ایک طاقت کی مرکز کے گرد جو کہ نقطہ ماسکہ مین قایم ہے ایک شکل بیضوی بناوے اور ف اس شکل بیضوی کا نصف محور اعظم ہو جسکو فاصلہ اوسط بھی کہتے ہین اور ع وہ اسراع ہو جو کہ وہ طاقت ایک اکائی فاصلہ پر پیدا کرتی ہے اور اسکو طاقت مطلق بھی کہتے ہین۔

اب فرض کرو کہ ش، ز، م آفتاب زمین چاند کے مطلقہ طاقتین ہین۔

تو $\frac{ش}{ن^{۲}} + \frac{ز}{ن^{۲}}$ ان اسراعون کا مجموعہ ہے جسکی ساتھہ زمین آفتاب کے طرف دھکیلی جاتی ہے اور آفتاب زمین کیطرف بہ سبب باہمی کششون کے جسوقت درمیانی فاصلہ ن ہو اور اسطرح سے $\frac{ش + ز}{ن^{۲}}$ زمین کا اسراع بالنسبت آفتاب کے ہوگا یعنے وہ اسراع جو کہ زمین میں زمین ہوتا اگر اسیطرح سے آفتاب کے بالنسبت حرکت کرتے جیسکہ وہ فی الواقع حرکت کرتی ہے اور اسلئے اس حالتمین طاقت مطلق ش + ز ہوتی اور اسی طرح سے زمین اور چاند کی طریق اضافی کے لئے طاقت مطلقہ ز+م ہوتی۔

معین کے گرد جو اسکے مرکز ثقل مین سے گذرتا ہے ساکن رہ سکے اور پھر اس خط کو محور مانکر چکر دین اور ایسی حالت مین اسے اسطرح سے سہارین کہ سہارنیوالی طاقتین اس طاقت کے برابر ہون۔ جو مرکز ثقل مین سے گذرتی ہے اور اسکا محور ہر ایک سمت مین آزادی سے حرکت کر سکتا ہو تو نہ تو وہ سہارنیوالی طاقتین اور نہ طاقت ثقل گردش کی سرعت زاوی پر کچھہ اثر کریگی اور نہ محور گردشی کے وضع پر۔

موسیو فوکلٹ نے ایک بھاری گھومنی والی تھالی کو ان شرائط کے ساتھہ جنکا ذکر ہمنے اوپر کیا ہے سہارا اور معلوم ہوا کہ محور مین ایک ایسی ظاہرا حرکت ہوتی ہے جو اسوقت ہوتی جبکہ زمین تو گھومتی ہوتی اور تھالی کا محور ایک مستقل سمت قایم رکھتا ہے گھومنی والی تھالی جسکا ایسے تجربون مین استعمال کیا جاتا ہے جیروسکوپ کہلاتی ہے

دفعہ ۷۹ زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت

اگر آفتاب کی ظاہری حرکت کو جو ستارون کی درمیان ہے مشاہدہ کرین تو فقط مشاہدہ سے یہ نتیجہ ناممکن ہے کہ آیا زمین آفتاب کی گرد پھرتی ہے یا برعکس کیونکہ ہر ایک صورت مین اسی قسم کی ظہورات پیدا ہونگی۔

زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت اس بات پر مبنی ہے کہ اسکو فرض کرکے سیارون کے ظاہری حرکتون کی توجیہ اچھی طرح سے بیان ہو سکتی ہے اور ہئیت نظری کے نتیجون اور مشاہدون کے درمیان صحیح صحیح توافق پیدا ہوتا ہے۔

عمودی ہوگے علاوہ اس افقی حرکت کی جو کہ اسکو مینار کے چوٹی پر زمین کے گردش محوری کے باعث سے حاصل ہوئی تھے۔

یہہ افقی سرعت مینار کے نیچے کی حصہ کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہوگی اسلئے گیند اسوقت تک جبکہ وہ زمین پر پہنچگا مشرق کیطرف کچھہ اور حرکت کرلیگا اور اسلئے مینار کی حصہ زیرین کی مشرق کے طرف کچھ حرکت کریگا۔

تجربہ کرنے سے معلوم ہوا ہے کہ مینار کی چوٹی سے اگر کوئے گیند گرایا جاوے تو اس قدر جگہہ کی تبدیلی پائے جاتی ہے۔

ہفتم جرثقیل سے پایا گیا ہے کہ زمین کے گردش محوری کا اثر کسی لٹکن کی رفتار کی سطح پر یہہ ہوگا کہ نصف النہار کی سطح اس سطح سے جدی ہوجاوے گی اور جدی ہونی کی مقدار اس مقام کے عرض پر منحصر ہے۔

اگر عرض مقامی ہم کو معلوم ہو تو جدا ہونے کی مقدار اور دونو سطحون کے درمیان کا زاویہ وقت معین کے بعد معلوم ہو سکتا ہے۔

موسیو فوکلٹ نے پیرس مین اور اور مشاہدہ کرنے والون نے اور مقامون مین لٹکن کا تجربہ کرکے ان نتیجون کے تصدیق کی ہے جو اسطرح حساب کے روسے ظاہر ہوتے ہین۔

ہشتم موسیو فوکلٹ نے ایک اور تجربہ سے زمین کی گردش محوری کو ثابت کیا ہے کہ جرثقیل کے اصول سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوے جسم ایک خط

نہایت آسانی سے ہو سکتا ہے ایسی ہی ڈہبون کے دکہلائے دینے سے یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ وہ بہی گہومتے ہین مثلاً زہرہ جسکا حجم قریباً زمین کے حجم کے برابر ہے ۲۳ ½ گہنٹون مین اپنے محور کے گرد گہومتا ہے ۔
استدلال تمثیلی سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین بہی اپنے محور کے گرد گہومتے ہو گے
چہارم زمین کی شکل قریب قریب کرہ ہے اور یہہ شکل اسوقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئی شے کسی زمانہ مین سیال ہو اور اپنے محور مرکزی کے گرد گہمائی جاوے اور وہ قطر جسکی گرد وہ گہومی اور قطرون سے چہوٹا ہو ۔
اس لئے اگر فرض کریں کہ زمیں اپنے قطبی قطر کی گرد گہومتی ہے تو گرویت کی نقص کا باعث معلوم ہو جاویگا ۔
پنجم روی زمین کے روی سطح پر مختلف مقامون مین لٹکنون سے جو تجربہ ہوئی ہین انسے ثابت ہوتا ہے کہ مختلف عرضون مین وزن کا اختلاف اس وقت درست بیٹہتا ہے جبکہ یہہ فرض کرکے حساب کرین کہ زمین اپنے قطبی محور کے گرد گہومتی ہے ۔
ششم اگر زمین اپنے محور کے گرد گہومے تو زمین کے وہ نقاط جو محور سے دور رہونگے زیادہ سرعت کے ساتھ چلینگے کیونکہ ان کو بہت بڑے بڑے دایرے طے کرنے پڑینگی اس لئے کسی مینار کی چوٹی زمین کے گردش محوری کے باعث اس کے نیچے کی حصہ کی بہ نسبت مشرق کیطرف زیادہ سرعت سے حرکت کریگی اگر مینار کی چوٹی پر سے کوئے گیند ڈالا جاوے تو زمین کے کشش کے باعث اسکی حرکت

گنا ہے

اسلئے یہہ فرض کرنا زیادہ قرین عقل معلوم ہوتا ہے کہ زمین ایک دن مین اپنے محور کے گرد پہرتی ہے بہ نسبت اسکی کہ ایک اتنا بڑا بہاری جسم زمین کے گرد چکر کھائی اور ایسے سرعت کے ساتہہ کہ ایک دن مین اس دایرہ کو طے کرے جسکا نصف قطر ۹ کروڑ ۲۰ لاکہہ میل ہے

کواکب زمین سے آفتاب کی بہ نسبت زیادہ دور فاصلہ پر واقع ہین کیونکہ زمین کے مختلف مقامون سے جنکی درمیان بڑا فاصلہ ہے مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین کا قطر کسی ستارہ مین ایسا چہوٹا زاویہ بناتا ہے جو قابل لحاظ نہین اور اس لئے ان کواکب کو آفتاب سے بہی زیادہ سرعت ضروری ہوگے۔

سوم آفتاب کی روی سطح پر چند ایسی دہبے دیکہے گئے ہین جو کہ قرص کے ایک کنارہ سے دوسری کنارہ تک یعنی مشرق سے مغرب کی طرف متحرک معلوم ہوتے ہین اور پہر غایب ہوجاتے ہین۔ اور قرص کے عبور کرنے مین انکو دو ہفتہ سے کم وقت لگتا ہے اور دو ہفتون کے بعد پہر وہ دہبی ظاہر ہوتے ہین ۔ اور پہر قرص کو اتنے ہی مدت مین طے کرتے ہین۔

اس واقعہ کا ثبوت یہی ہوسکتا ہے کہ آفتاب کو محور کے گرد متحرک فرض کرین اور اس گردش کا زمانہ تقریباً ۲۵ روز ہو۔

اور سیارات کے روی سطح پر جو کہ زمین کے اسقدر پاس آجاتے ہین کہ ان پر مشاہدہ

مین سے گذرتا ہے چکر کھاتے ہے اور آفتاب کے گرد بھی گردش کرتی ہے
لیکن اگر زمین کو قایم (ساکن) فرض کرین اور یہہ مان لین کہ اجرام سماوی اس کے
گرد ایک دن مین پورا چکر کھاتی ہین تو بعض مسئلی اسطرح بھی ثابت ہو سکتے ہین
لیکن ہم چاہتے ہین۔ کہ اس باب کے ختم ہونے سے پہلے چند ایسے دلایل پیش
کرین جنسے معلوم ہو کہ درحقیقت زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے اور آفتاب کے
گرد چکر کھاتی ہے۔

یہ بات کہ زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے دلایل مندرجۂ ذیل سے ثابت ہے
اوّل ایسا فرض کرنے سے اجرام سماوی کا زمین کے گرد گردش کرنے کی وجہ
ثابت ہو جاتی ہے بلکہ اسکے علاوہ تمام ستارونکی ظاہری طریق جو سطوح متوازیہ
مین ہوتی ہین اور جسکو وہ سب یکسان وقت مین طے کرتے ہین معلوم ہوتے ہین
اگر زمین اپنے محور کے گرد نہ گھومی تو ہم اسکی وجہ بھی بتا سکتے ہین کہ اجرام سماوی
کے سب کے سب ایک جسم مصمت کے حصے ہین لیکن یہہ فرض کرنا چاند اور سورج
اور سیارون کی حرکات کی مخالف ہے۔

دوم زمین کے سطح پر مختلف مقامون مین مشاہدہ کرنے سے آفتاب کا فاصلہ
صحت کے ساتھہ معلوم ہو گیا ہے اور جسکہ اسکا فاصلہ اور ظاہری قطر معلوم ہے
تو ہم تقریباً اس کے حجم کا اندازہ کر سکتے ہین اور چونکہ فاصلہ ۹ کروڑ ۲۰ لاکھہ میلون سے
کم نہین ہے تو اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اسکا حجم زمین کے حجم سے دس لاکھہ

تو مد کی سب سے اونچی سطح چاند اور آفتاب کی بالکل نیچے ہوتی لیکن پیشتر اسکے
کہ وہ اپنا اثر پیدا کرسکین اونکی جگہہ بدل جاتی ہے۔

اس لئے مداعظم اُسوقت سے پیچھے ہوگا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار پر سے عبور
کرتا ہے اور واقعی مد وجذر حساب سے کچھہ دیر بعد واقع ہوگا کیونکہ حساب کے
رو سے اُسے وقت ہونا چاہیئے تھا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار کو عبور کرتا ہے اور
مداعظم کی وقت مین یہہ فرق ہر ایک مقام کے واسطے یکسان نہین کیونکہ امواج مدے
کے رفتار روکنے والے اشیاء جیسکہ خلیج کے یا دہانہ کی مختلف لنبائی یا چوڑائی
وغیرہ وغیرہ بھی بہت سا فرق ڈالدیتے ہین۔

اگر چاند ہی فقط کھینچنے والا جسم ہوتا تو مداعظم کا وقت چاند کے مرور کے وقت سے
کسی دن ایک معین مقدار کے موافق زیادہ یا کم ہوتا لیکن چونکہ آفتاب بعض وقت
چاند سے پیچھے اور بعض وقت آگے ہوتا ہے اسلیئے مداعظم کا وقت دو اجسام کے شترک
اثر سے مختلف دنون مین مختلف ہوگا اور مداتت اعظم کے درمیان وقفہ بھی بدلتا
رہیگا اور اسلیئے مد کے وقوع کا دن چاند کے دن سے یا چاند کے دو متواتر
مرورون کے درمیانی وقفہ سے مختلف ہوگا۔

اس فرق کو مدات کی تقدیم اور تاخیر بولتے ہین۔

دفعہ ۹۶ زمین کی گردش محوری کا ثبوت۔

باب گذشتہ مین ہمنے فرض کیا ہے کہ زمین ایک محور کے گرد جو اسکی مرکز

کی سطح زیادہ اونچے ہو جائیگی اوران سمتون مین جو اسکی بالکل عمود وار ہین سب سے نیچے۔ جبکہ پانی جسکی سطح سب سے زیادہ اونچی ہوتی ہے کسی جگہ ساحل دریا سے ٹکر کہائے تو اُسوقت اونچا پانی بولتے ہین اور جبکہ سب سے نیچے سطح والا پانی ٹکر کھاتا ہے تو نیچا پانی۔

بیان بالا مین ہمنے آسانی کی لحاظ سے آفتاب کے عمل کا بالکل خیال نہین کیا جو کہ بالکل اسی طرحکا اثر پیدا کرتا ہے اگرچہ مقدار مین کم۔

اوران دو اجرام کے عمل مشترک سے وہ موج پیدا ہوتی ہے جسمین مد وجزر پیدا ہوتے ہین جبکہ آفتاب اور ماہتاب کی اثر سے اُٹھنے والے پانی کے اونچی سطوح زمین کے مرکز سے ایک ہی سمت مین ہوتی ہین۔ اور یہہ امر اُس وقت واقع ہوتا ہے جبکہ چاند مقارنہ یا محاذات مین واقع ہو جبکہ اسکا فاصلۂ زاوی صفر ہو یا ۱۸۰ تو اسوقت مد سب سے زیادہ ہوگا اور جذر سب سے نیچا مد کو اُسوقت مد اکبر اور جذر کو جذر اصغر کہینگے اور مد وجذر مین فرق سب سے زیادہ اسوقت ہوگا اور جبکہ چاند تربیعات کے نزدیک ہوتا ہے تو اسکا فاصلۂ زاوی آفتاب سے ۹۰° کی قریب ہوتا ہے اور امواج قمری امواج شمسی ایک دوسرے کو زایل کر دیتے ہین اگرچہ امواج قمری امواج شمسی پر غالب آجاتی ہین اور اسوقت مد کو مد اصغر کہتے ہین۔

چاند اور سورج کا اثر مد وجذر کی پیدا کرنی مین جلدی نہین ہوتا اگر ایسا ہوتا

کے برابر ہے زمین سے جدا ہو جاتا ہے اور اسیطرح سے زمین کے دوسرے رخ پر پانی زمین کی بہ نسبت جو اُس سے نیچے ہوگے کم طاقت سے کھینچیگا و اس لئے زمین اس رخ پر پانی سے علیحدہ ہو جاویگی اور نتیجہ دونو طرف ایک ہوگا گویا پانی زمین کے اس قطر کی دونو انجاموں پر علیحدہ ہو جاتا ہے جو کہ چاند کی سمت مین کھینچا جاتا ہے۔

یہہ ثابت ہوا ہے کہ چاند کی کشش کے باعث جو پانی اُٹھیگا اُسکے شکل تقریباً کرہ ہونے چاہیئے جسکا محور اعظم چاند کے اندر سے گذریگا اور اس ثبوت مین ہمنے یہہ فرض کیا ہے کہ زمین کی تمام سطح بالکل پانی سے ڈھکی ہوئی ہے لیکن درحقیقت یہہ شکل جو قریباً کرہ ہے پورے پورے نہین بنیگی بلکہ اس شکل کے بعض اجزا بنینگے اور کہین کہین بیچ مین زمین کے حصے آجاوینگے۔

ہمنے ابتک زمین کی گردش محوری کا لحاظ نہین کیا۔ زمین کے گردش محوری کی باعث سے اس شکل کی راس جو قریباً کرہ مانی گئی ہے لین زمین کے بہ نسبت دائمی حرکت ہے ہین اور اس حرکت کی سمت زمین کی گردش محوری کی سمت کے مخالف ہے یعنے مشرق سے مغرب کیطرف۔

اور اسطرح سے چاند کی ظاہری یومیہ حرکت کی مطابق ہے۔

جو پانی زمین سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور اُسکی اُٹھنے کی سمت اس خط مین ہوتے ہے جو زمین اور چاند مین ملتا ہے۔ اسلئے اس سمت مین اور سمتون کے بہ نسبت پانی

یہہ حرکت اس ہوا کی عام سمت کے ساتھہ ملکر جو کہ قطبین سے خط استوا کے طرف چلتی ہے ان مقامون مین جو کہ منطقہ حارہ مین شمالی عرضون مین واقع ہین ایک مستقل شمالی شرقی ہوا اور جنوبی عرضون مین جنوبی شرقی ہوا پیدا کرتی ہے۔

چونکہ خط استوار کی پاس کے عرضی دایرون مین اختلاف بہت کم ہوتا ہے اور ہوا کے خط استوار تک پہنچنے مین رگڑ کے باعث بالکل زایل ہوجاتا ہے اور شمالی اور جنوبی جھوکے ملکر ایک دوسریکو زایل کردیتے ہین۔

اسلئے خط استوار پر تجارتی ہوائیں بالکل ظاہر نہیں ہوتین۔

مد وجزر

زمین کی گردش محوری اور آفتاب اور ماہتاب کی کششون سے ملکر ایک نہایت عجیب اثر پیدا ہوتا ہے جسکو مد وجزر کہتے ہین۔

مد وجزر آفتاب اور ماہتاب کی کششون سے جو وہ زمین پر اور آب محیط پر کرتے ہین پیدا ہوتا ہے۔

مہتاب قریب ہونے کے باعث زیادہ اثر کرتا ہے اور مہتاب اور آفتاب کے اثرون مین ۵ اور ۲ کی نسبت ہوتی ہے۔

چونکہ قانون تجاذب عامہ کے باعث سے زمین کا پانی جو کہ بالکل مہتاب کی نیچے ہوتا ہے اُس زمین کی بہ نسبت جو پانی کے نیچے ہوتی ہے زیادہ طاقت کے ساتھہ کھینچتا ہے اور اس طاقت سے جو کہ کششون کی فرق

ہم ثابت کرتے ہین۔

گرم شدہ ہوا پہیلکر ہلکی ہو جاتی ہے اور اسلئے اوپر چڑہکر ایک جزوی خلا پیدا کر دیتی ہے جو کہ فوراً اس ہوا سے بہر جاتا ہے جو کہ قطبین کے قریب کے حصون کے پاس سے چلی آتی ہے اور ہوا گرم شدہ جو اوپر چڑہی ہے دونو طرف قطبین کے طرف پہیل جاتی ہے اور رستہ مین ٹہنڈی ہوکر زمین کے اُن حصون پر اُترتی ہے جو کہ منطقہ حارہ سے پرے ہین فقط اس باعث سے یہ تاثیر پیدا ہوتی ہے کہ شمال اور جنوب کے ہوائین خط استوا کیطرف حرکت کرتے ہین۔ لیکن زمین کی حرکت محوری اسمین ایک عجیب اختلاف پیدا کر دیتی ہے۔

زمین پر کسی نقطہ کی سرعت گردش محوری کے باعث دایرۂ عرضی کے نصف قطر کی متناسب ہوتی ہے اسلئے وہ ٹہنڈی ہوا جو کہ ہوا گرم شدہ کی جگہہ خط استوا کی طرف آتی ہے خط استوا کے طرف چلنے کے وقت سرعت میں اسس ہوا سے کم ہوتی ہے جو کہ منطقہ حارہ مین ہے اور روی سطح کے رگڑ سے جون جون وہ ہوا بڑی عرضی دایرون مین بڑہتی جاتی ہے اسکی سرعت بہی زیادہ ہوتی جاتی ہے لیکن جبکہ وہ منطقہ حارہ کے مقامون پر پہنچتی ہے تب بھی سرعت کی کچہہ نہ کچہہ کمی باقی رہ جاتی ہے اس لئے زمین کے مغرب سے مشرق کے طرف حرکت کرنے سے اور اس ہوا کے زمین سے پیچہے رہ جانے سے اس ہوا کی حرکت کی سمت مشرق سے مغرب کیطرف ہو جاتی ہے بلحاظ حرکت زمین کے۔

کرتا ہے - اس لئے خط استوا میں لیٹسکن کے آوازونکے تعداد قطب کے بہ نسبت کم ہوگی

دباگہ کو پھیلانے اور لیٹسکن کی آوازونکے تجربہ کرنے سے یہہ نتیجہ نکلاہے کہ وہ دباؤ جو

کوئے جسم خط استوا پر پیدا کرتاہے مختلف ہوتا ہے -

بادتجارتی

یہ بیان کیا گیاہے کہ آفتاب خط استوا سے ۲۳° ۲۸' کے زاوے فاصلہ پر دونو طرف

چلاجاتا ہے اور اس مقدار سے کبھی نہیں بڑہتا اور اسلئے آفتاب منطقہ حارہ مین

کسی نہ کسی نقطہ پر ہمیشہ عمود وار ہوگا اور ان مقامون پر جو منطقہ حارہ سے باہر واقع ہین

کبھی عمود وار نہین ہوسکتا اور آفتاب کی شعاعون کے گرمی کے تاثیر بدلتی ہے جبکہ شعاعون

کا میلان اس روئی سطح کے ساتھہ بدلتا ہے جو وہ پڑتے ہیں - اسطرح سے جبکہ آفتاب بالکل

سر پر ہوتا ہے تو شعاعون کے تاثیر روے سطح کو گرم کرنے مین زیادہ ہوتی ہے بہ نسبت

اسکے کہ جبکہ وہ افق کے پاس ہوتاہے - اور یہ تاثیر بدلتی

ہے جیسے کہ زاویہ انعکاس کا حجم یعنے اس زاویہ کا حجم جو کہ شعاعیں اس سطح پر کے عمود سے

بناتی ہین جس پر کہ وہ پڑتے ہین -

اس باعث سے منطقہ حارہ کے کسی مقام پر جہانکہ آفتاب ہمیشہ سر پر ہوتا ہے حرارت

کی زیادہ مقدار جمع ہوجاتی ہے بہ نسبت زمین کے اور حصون کے -

اور یہہ حرارت ہوائے محیط مین منتقل ہوجاتی ہے - خط استوا پر کے ہواء کے اسطرح

گرم ہوجانے اور زمین کے گردش محوری سے تجارتی ہوائین پیدا ہوتے ہین جنکو

اب و جو ط و کی سمت مین عمل کرتا ہے اور ج ک جو ط م کے سمت مین عمل کرتا ہے
حاصل = ج × عس^2 × نق جو ط ن کے سمت مین عمل کریگا۔

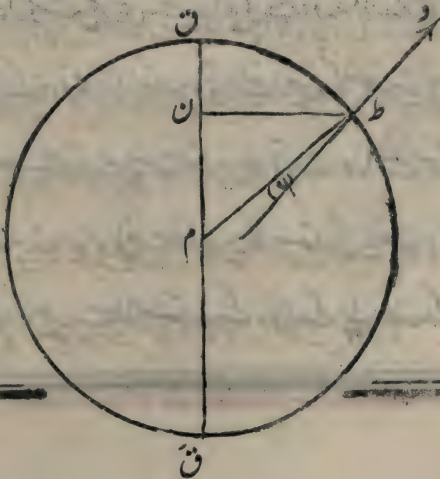
ان طاقتون اور انکی حاصل کو زاویہ ط م کے عمود وار اور اوسکی متوازی منفصل کرو تو
ج ک ۔ و جم ه = ج عس^2 نق جب ک م ط = ج عس^2 ز × جب^2 ک م ط
جبکہ ز زمین کا نصف قطر ہو۔ اب چونکہ ه بہت چھوٹا ہے اسلئے جم ه = ۱ اور زاویہ
ک م ط = ۹۰° − ع جبکہ ع عرض مقامی ہے اسلئے ج ک ۔ و = ج عس^2 ز جم^2 ع
یا یون کہو کہ وزن کی وہ کمی جو گردش محوری سے پیدا ہوئے ہے اسطرح بدلتی ہے
جیسے کہ عرض مقامی کا جم^2 بدلتا ہے جبکہ ط ن یومیہ دایرہ کے نصف قطر کا مربع

اگر ایک جسم مختلف عرضون مین ترازو مین تولا جاوے تو چونکہ جسم کے دباؤ اور باٹ
کے دباؤ پر عرض مقامی کے تبدیلی سے برابر اثر ہوتا ہے اسلئے مختلف عرضون مین انکا
اختلاف اعتدال پر کچھ اثر نہین رکھتا۔ اور اسلئے ہم مختلف عرضون مین کسی جسم کے دباؤ
مین فرق کو معلوم نہیں کر سکتے۔

اگر جسم کا دباؤ ایک دہاگہ کے پہیلانے مین استعمال کیا جاوے تو دہاگہ اسے قدر زیادہ
دور تک پہلیگا جسقدر کہ عرض زیادہ ہوگا اور سب سے زیادہ اس کے لمبائی قطبون پر
ہوگے اور سب سے کم خط استوا پر۔

اب ایک معین طول کے لٹکن کے آوازونکے تعداد وقت معین مین اسطرح بدلتی ہوئے
دریافت کی گئی ہے جبکہ اس طاقت کا جذر جس کے باعث سے لٹکن حرکت

دفعہ ۹۳- یہ معلوم کرنا کہ کسی عرض مین زمین کے گردش محوری کے باعث وزن مین کسقدر کمی پیدا ہوتی ہے-

فرض کرو کہ ط جسم کا محل ہے اور ق قَ زمین کا محو ہے م زمین کا مرکز ط ن قَ ق پر عمود ط سے کہنچو اور ط م کو وصل کرو اور فرض کرو کہ ط و اس دباؤ کے سمت ہے جو کہ جسم کے وزن کو اوپر کیطرف سہارتا ہے- یہہ سمت گو بالکل نہین مگر قریب قریب ط م کی منطبق ہے اور فرض کرو کہ جب و ط کو بڑہاوین تو ط م کے ساتہہ زاویہ ۵ بناویگا فرض کرو کہ و اسکا وزن ہے اور ج اسکی حجم کی مقدار ہے اور ج ک اسپر زمین کی کشش ہے تو و اور ج ک کا حاصل ط ن کے سمت مین ہوگا جو کہ اس یومیہ دایرہ کا جسکو نقطہ ط خط مستقیم ق قَ کے گرد بناتا ہے نصف قطر ہے فرض کرو کہ ط ن = نق اور س وہ سرعت ہے جسکے ساتہہ ط اپنا دایرہ ن کے گرد بناتا ہے اور عس زمین کے سرعت الزاویہ ہے تو س = عس × نق کے اور وہ طاقت جو مرکز کے طرف عمل کرتی ہے اور جس سے دایرہ بنا ہے ج $\frac{\text{س}^2}{\text{نق}}$ = ج عس² نق

زمین کی اور سطحون پر یہہ بات قریب قریب سچ ہے لیکن بالکل صحیح نہین کیونکہ زمین
کے گردش محوری کے سبب سے ایک جسم جو کہ روے سطح پر نسبتاً ساکن ہوتا ہے تمام
مقامون پر سوای دونو قطبون کے درحقیقت ساکن نہین ہوتا بلکہ ایک نقطہ کے گرد
ایک دایرہ بناتا ہے اور وہ نقطہ اس دایرہ کا مرکز ہوتا ہے اس دایرہ کی لئے ضروری ہو کہ ایک
ایسی طاقت موجود ہو کہ جو اوسے دایرہ کے مرکز کیطرف کہینچے اسلئے معلوم ہوا کہ دباؤ کشش زمین کے طاقت کے بالکل
مساوی اور مخالف نہین ہوتا بلکہ اسکے ساتھہ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور ان دونو
طاقتون کا حاصل اس دایرہ کی مرکز کیطرف جسکو وہ جسم بناتا ہے کہینچتا ہے۔ خط
استواء پر کسی مقام مین اس دایرہ کا مرکز زمین کا مرکز ہوتا ہے اور اسلئے ایسے مقام
مین دباؤ کی سمت زمین کے کشش کے مخالف ہوتی ہے لیکن برابر نہین ہوتے کیونکہ
کشش زمین دباؤ سے کسی قدر زیادہ ہونے چاہیئے تاکہ جسم اپنے حرکت دوری مین قایم
رہے۔ اسلئے خط استوا پر کسی جسم کا وزن جسکو اس دباؤ سے ماپتے ہین جو وہ پیدا
کرتا ہے یا جو اسکے سہارنے کے لئے ضروری ہے دونو قطبون پر کے دباؤ کی نسبت کم ہوتا ہے
اور وہ کمی زمین کے گردش محوری سے پیدا ہوتی ہے اور کم ہونے کا دوسرا باعث
یہہ بہی ہے کہ زمین کے دونو محور برابر نہین ہوتی (یعنے زمین کے بیضویت) کیونکہ کشش زمین
کی طاقت اور فاصلہ کے مجذور مین نسبت معکوس ہوتی ہے اور اسلئے کشش زمین خط
استواء پر کم اور قطب پر زیادہ ہوتی ہے قطب پر خط استوار کی بہ نسبت دباؤ کے زیادتی
ان دونو باعثون کے سبب سے خط استواء پر کے دباؤ کے $\frac{1}{194}$ حصہ کے برابر ہوتی ہے

کے حرارت مستقیم سب سے زیادہ ہوتی ہے سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ
بعد الارض پر سب سے کم۔ اور یہہ بھی ثابت ہوسکتا ہے کہ سرعت الزاویہ اور فصلہ
کے مجذورون کے درمیان نسبت معکوس ہے۔ اور اسلیئے اسکے اور آفتاب کی اس
گرمی کے تیزی کے درمیان نسبت مستقیم ہوگے اور اسطرحسے حرارت محصلہ کسی وقت
اسطرح بدلتے ہے جیسے کہ زاویہ جسکو زمین آفتاب کے گرد اسے وقت بناتی ہے
اور جبکہ زمین مساوی زاویہ بناتی ہے تو مساوی مقدار حرارت کے ظاہر ہوگے۔
اس سے ثابت ہوا کہ حرارت محصلہ کی مقدار کل ہر ایک موسم مین برابر ہے
اور ہر نصف کرہ مین کسی مقام پر حرارت کے مقدار ایک خاص وقت مین مساوی
ہوتی ہے خواہ خط استواء کے شمال مین ہو خواہ جنوب مین۔

دفعہ ۹۲ مختلف عرض البلاد مین کسی جسم کے وزن مین اختلاف کا پیدا ہونا۔

اگر ہم لفظ وزن سے وہ دباؤ مراد لین جو کہ ایک جسم جو روئی زمین کے سطح پر
ساکن ہوتا ہے اور کسی دوسری جسم پر جو کہ اس جسم سے متصل ہے اور اسکو سہارتا ہے
پیدا کرتا ہے۔ تو ہم ثابت کر سکینگے کہ ہر ایک جسم کا وزن اوسکے عرض پر منحصر ہے
جسمین وہ تولا جاتا ہے۔ اگر کوئے جسم کسی قطب پر رکہا ہوا ہو تو اسکو دو طاقتین ساکن
رکہتے ہین ایک تو زمین کے کشش دوسری سہارنیوالا دباؤ جو اس نقطہ پر
کشش زمین کے طاقت کی سمت مین مختلف اور مقدار مین برابر ہوگا۔ روئے

اور وہ زمین کا آفتاب سے فاصلہ ہے جو کہ طریق ارضی کے بیضوی ہونے کے باعث بدلتا رہتا ہے اور سب سے زیادہ فرق جو پڑتا ہے کل فاصلہ کے ۱/۳۰ تک پہنچتا ہے۔ (دفعہ ۱۱۱)

اور چونکہ آفتاب کی حرکت مخرجہ کے مقدار اور فاصلہ کے مربعون مین نسبت معکوس ہوتی ہے اس لئے آفتاب کی شعاعون کا اثر نقطہ قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم اور فرق انکی ۱/۱۵ حصہ کے برابر ہوتا ہے حال مین نقطہ قرب الارض کا محل انقلاب شتوی کے قریب ہے اس لئے آفتاب کی شعاعون کے تیزی گرمی مین کم اور جاڑے مین سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

اور بیضوی شکل کا یہہ اثر ہوتا ہے کہ موسم گرما کی گرمی اور موسم سرما کی سردی نصف کرہ شمالی مین کم ہوجاتی ہے اور نصف کرہ جنوبی مین اسکی برعکس اثر ہوتا ہے۔

اور حرارت کا فرق مختلف موسمون مین بڑھ جاتا ہے۔

اگرچہ اس اثر سے حرارت کے مقدار نصف کرہ شمالی مین کم اور نصف کرہ جنوبی مین زیادہ ہوجاتی ہے لیکن کل حرارت کی مقدار جو کہ کسی ایک موسم مین حاصل ہوتی ہے اس باعث سے کچھہ اثر پذیر نہین ہوتے کیونکہ کیپلر صاحب کے پہلے قانون کے روسے یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ زمین کے سرعت الزاویہ آفتاب کے گرد یعنے وہ شرح جس کے موافق زمین اور آفتاب کے مرکزون کے درمیان کا خط زاوئی بناتا ہے اسقدر زیادہ ہوتا جاویگا جس قدر کہ فاصلہ کم ہوگا یعنے نقطہ قرب الارض پر جبکہ آفتاب

مقدار اوسط سے بڑھ جاتی ہے اور حرارت مخرجہ سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ اسیطرح سے آفتاب کے نقطہ اعتدال ربیعی سے گزرنے کے بعد اور اسوقت تک جبکہ وہ نقطہ انقلاب صیفی اور نقطہ اعتدال خریفی کے کسی مقام پر پہنچتا ہے حرارت بڑھتی جاتی ہے۔ اور اس مقام پر سے چونکہ ارتفاع نیمروزی گھٹتا جاتا ہے حرارت بھی گھٹتی جاتی ہے جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال خریفی میں پہنچتا ہے تو اس قسم کے تغیرات حرارت میں اسی سبب سے اور اسی ترتیب سے نصف کرہ جنوبی میں واقع ہوتی ہیں جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال خریفی سے نقطہ اعتدال ربیعی کیطرف بڑھتا ہے اور اسیطرح سے نصف کرہ جنوبی میں موسموں کی ظہورات بلحاظ حرارت کے برعکس ہو جاتے ہیں یعنی نصف کرہ جنوبی کے گرمی ہمارے جاڑے میں اور وہاں کا جاڑا گرمی میں۔

باعث دوم

ارتفاع نیمروزی کا بدلتے رہنا بھی حرارت کی کمی و بیشی پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اور اسکا اثر اس اصول پر منحصر ہے کہ جب شعاعیں حرارت کی انعکاس کے رو سے کسی ہموار سطح پر گرتے ہیں تو حرارت محصلہ کی مقدار کم ہوتی ہے اور جسقدر آفتاب کا ارتفاع نیمروزی بڑا ہوگا۔ اسی قدر آفتاب سمت الراس کے قریب ہوگا۔ اور قریب قریب اسکے شعاعیں دوپہر کے وقت عمود وار ہونگے اس سبب سے جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال ربیعی سے گذر جاتا ہے تو شمالی عرضوں میں حرارت بڑھ جاتی ہے جبکہ وہ نقطہ اعتدال خریفی سے گذرتا ہے۔

انکی علاوہ ایک اور تیسرا سبب ہے جو کہ مقدار حرارت پر بہت اثر رکھتا ہے۔

اس ترتیب مین ہونی چاہیئے گرمی بہار خزان جاڑا گرمی مدت مین سب سے زیادہ ہے مختلف
موسمون مین حرارت کی مختلف ہونیکے دو سبب ہین - اوّل سال بہر کے عرصہ مین مختلف
وقتون مین رات اور دن کے درازی کے نسبتون کا بدلتے رہنا - دوئم آفتاب کی ارتفاع ہونے
کا بدلتی رہنا - ہم ان دونو سببون کا جدا جدا بیان کرینگے - سبب اوّل کے نسبت یہہ ظاہر ہے
کہ جسقدر دیر تک کسی روز آفتاب کسی مقام کی افق کے اوپر رہیگا اسیقدر زیادہ حرارت وہ
مقام حاصل کریگا اور اس بنیاد پر وہ مقام ارضی جہان آفتاب بارہ گہنٹی سے زیادہ افق کے
اوپر رہتا ہے - وہ حرارت کے اوسط مقدار سے زیادہ حرارت حاصل کرتا ہے
اور جہان بارہ گہنٹی سے کم افق کے اوپر رہتا ہی کم - لیکن زمین فقط آفتاب سے حرارت
حاصل ہی نہین کرتی بلکہ ایک اور عمل سے جسکو اخراج حرارت کہتی ہین - اوسمین
سے حرارت خارج بہی ہوتی رہتی ہے اور وہ حرارت جو آفتاب سے برس دن مین حاصل
ہوتی ہے تقریباً حرارت مخرجہ کے برابر ہوتی ہے اور اسیطرح ہر سال حرارت کی
اوسط برابر رہتی ہے - عرض البلاد شمالی مین جب آفتاب راس الحمل سے گزرتا ہے
تو دن زیادہ اور راتین ۱۲ گہنٹی سے چہوٹی ہو جاتے ہین - اور ان عرض البلاد مین حرارت
محصلہ کے مقدار اوسط سے زیادہ ہوتی ہے اور حرارت مخرجہ سے بڑہ جاتی ہے اور اسطرح سے حرارت
بڑہتی جاتی ہے اور حرارت کی یہہ زیادتی اوسوقت تک بڑہتی جاتی جب تک آفتاب انقلاب
شتوی مین پہونچتا ہے اور جب اوسکا قیام افق کے اوپر سب سے زیادہ دیر تک ہوتا ہے - کیونکہ
وقت کی اوس حصہ مین جب کہ آفتاب اعتدال خریفی کے طرف پہرتا ہی زمین کے حرارت محصلہ کے

مختلف برسون کے لئے محور اعظم کے محلون کا مقابلہ کرتے رہین تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک سال کے لئے وہ مختلف ہوتے ہین۔ قرب الارض اور بعد الارض ستارون مین بدلتے رہتے ہین یعنے مغرب سے مشرق کیطرف آفتاب کی سمت مین حرکت کرتے ہین اور اس حرکت کی سالانہ مقدار ۲۵ء۱۱ ثانیہ ہوتی ہی اور اسکو نقطہ بعد الارض کے حرکت استقبالی کہتے ہین۔

دفعہ ۹۰ منطقۃ البروج۔

طریق شمسی بارہ ۱۲ برابر حصون مین تقسیم کیا گیا ہی جنکو بروج کہتے ہین اور وہ آفتاب کی حرکت کے ترتیب کی ساتھہ حمل ۱ ثور ۲ جوزا ۳ سرطان ۴ اسد ۵ سنبلہ ۶ میزان ۷ عقرب ۸ قوس ۹ جدی ۱۰ دلو ۱۱ حوت ۱۲ کہلاتے ہین۔ نقطہ اعتدال ربیعی کبھی برج حمل مین تھا لیکن چونکہ وہ نقطہ طریق الشمس مین حرکت رجعی کرتا ہے اسلئے اب برج حوت مین ہی لیکن ابتک اسکو نقطہ راس الحمل بولتے ہین نقطہ اعتدال خریفی کو نقطہ راس المیزان بھی کہتے ہین۔

دفعہ ۹۱ — تغیرات موسم۔

سال بھر کی وہ چار حصے جنمین وہ نقاط اعتدال اور نقاط انقلاب مین سے آفتاب کے گزرنے سے منقسم ہوجاتا ہے موسم کہلاتے ہین۔ تین مہینے نقاط اعتدال ربیعی اور نقطہ انقلاب شتوی کے درمیانکو بہار کہتے ہین۔ اور دوسرا چوتھا حصہ برسکا گرمی اور اسکی بعد تیسرا چوتھا حصہ خزان اور اخیر کا جاڑا ان موسمون مین سے ہر ایک مین زمین ۹۰° کا زاویہ آفتاب کے گرد بناتے ہی لیکن ان زاویونکو برابر وقتون مین طے نہین کرتے کیونکہ وہ رقبے جو ان زاویونکے درمیان واقع ہین برابر نہین ہین۔ فی الحال نقطہ اعتدال کا محل بلحاظ محور طریق الشمس کے ایسا ہے کہ موسمون کے مدت

اور جبکہ اعظم فاصلہ پر ہوتی ہے تو وہ محل بعد الشمس کہلاتا ہے - اور آفتاب کی مرکز کی محل اسوقت
قرب الارض و بعد الارض کہلاتے ہین - چونکہ کیپلر صاحب کی پہلی قانون کے موجب وہ رقبے
جنکو زمین برابر وقتون مین آفتاب کے گرد طے کرتی ہی برابر ہوتی ہین اسلئے سرعت الزاویہ زمین کے
آفتاب کی گرد قرب الشمس مین سب سے زیادہ اور بعد الشمس مین سب سے کم ہوتی ہے اور اگر آفتاب
کی بیچمین سے اسکے طریق کے سطح مین محور اعظم کے عمود وار ایک خط مستقیم کھینچا جاوے تو وہ بیضوی شکل
کو دو حصون مین تقسیم کریگا جنمین سے وہ حصہ جسمین بعد الشمس واقع ہے زیادہ تر دیر مین طے
کیا جاویگا بہ نسبت اس حصہ کے جسمین بعد الشمس واقع ہے اور ایسی صورتمین فرق بہی بہت ہوگا
محور اعظم شکل بیضوی کو دو نصفون مین تقسیم کرتا ہے جو کہ مساوی وقتون مین طے کئی جاتی ہین اور
اسکی علاوہ اور سب خطوط مستقیمہ شکل بیضوی کو غیر مساوی حصون مین قطع کرینگے -
اگر وہ خط محور اعظم کے عمود وار ہوگا تو وقتون کے درمیان فرق سب سے زیادہ ہوگا - اور
اگر اس خط اور محور اعظم کے درمیان زاویہ کم ہوگا تو وقتون کا فرق کم ہوگا - اگر آفتاب کو ایسے طریق
مین ایسے دو مقامونپر دیکہین جو ایک دوسرے سے پہلے مقام سے ۱۸۰° دور ہون اور پہر اسوقت دیکہین
جب وہ پہر اپنے مقام مین آجاوے تو پہلے دو مشاہدون کے درمیان کا وقت اول و آخیر مشاہدون
کے درمیان کے وقت سے نصف ہوگا - اگر یہہ فرض کرین کہ آفتاب نقطہ قرب یا بعد الارض
مین تہا - اگر ایسا ہوگا تو وہ وقت کے ½ سے کچہہ کم و بیش ہوگا - اور اس فرق کے مقدار سے
محور اعظم کے محل کو اس خط کی بالنسبت معلوم کرسکتے ہین جو اول اور دوسری مشاہدون مین
آفتاب کے محلونکو وصل کرتا ہے اور اسطرح سے محور اعظم کے محل کا مقام معلوم کرسکتے ہین - اگر

طریق کے اس حصہ کو جو افق کے اوپر ہوتا ہے طے کرتا ہے تو اپنے حرکت سالانہ کے باعث پیچھے کی طرف حرکت کرتا ہے اور اسلئے زیادہ دیر تک افق کے اوپر رہتا ہے بہ نسبت اسکے کہ وہ اپنے ثابتہ ہونے کے حالت مین رہتا۔ اسکے غروب اور طلوع ہونیکے وقت مین حرکت سالانہ کے باعث دیری ہوتی ہوئے معلوم ہوتی ہے ۔

دفعہ ۸۹ مدار شمسی کے محور اعظم کا تعین اور نقطہ اوج کی حرکت استقبالی

کیپلر صاحب کے دوسری قانونکے بموجب زمین کا طریق یعنے طریق ارضی ایک ایسی شکل بیضوی ہے جسکا نقطہ ماسکہ آفتاب ہے اور اس شکل بیضوی کے دونو محورون (محور اعظم و محور اصغر) کا اختلاف بہت تہوڑا ہے یعنے ۱/۶۰ کے قریب اس لئے زمین کے سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ شمسی کے درمیان بہت کم فرق ہے اور اسی باعث سے آفتاب کے ظاہری حجم مین تبدیلی نہین معلوم ہوتی لیکن اگر آفتاب کی ظاہری قطر کی ٹہیک ٹہیک پیمایش کیجائی یعنے اس زاویہ کو ناپا جاوے جو کہ آفتاب کے قرص کا قطر مشاہدہ کرنے والے کی آنکہہ مین بناتا ہے تو اسمین اختلاف پایا جاویگا۔ اور اس زاویہ کے سب سے بڑے اور سب سے چہوٹی قیمت دونو قطرون (محورون) کے اختلاف پر منحصر ہوگی اور ان مین ۶۱ : ۵۹ کے نسبت ہوگے۔

(تعریف) جبکہ زمین سورج سے نہایت کم فاصلہ پر ہوتی ہے۔ تو اس محل کو قرب الشمس کہتے ہین۔

شکل دفعہ ۸ ۵ میں فرض کرو کہ ق قَ خط مستقیم زمین کا محور ہے - زمین کا
محور طریق ارضی کے کسی نقطہ ز پر ہے تو ق قَ اور قِ قَ اور ش ز یہ
تینون خطوط مستقیمہ ایک ہی سطح مین ہونگے اور سطح قِ ز ش جو کہ اس دایرہ
نصف النہاری کی سطح ہے جو کہ آفتاب کے مرکز میں سے گذرتا ہے سطح ق
ش ز سے منطبق ہوگے اور ش ک اور ز ک کسی کوکب کے سمت مین اور
طریق شمسی کے سطح مین کہینچین تو وہ زاویہ جو زمین اور کوکب مین سے گذرنے
والون نصف النہاری دایرون کے بیچمین ہوگا (جبکہ زمین پر سے کہڑے ہوکر
دیکہین) برابر ہوگا اس زاویہ کے جو کہ قِ ز ک اور قِ ز ش سطحون کے در
میان ہے جبکہ ز ش ک سے ملتا ہے تو یہ زاویہ معدوم ہو جاتا ہے اور
جبکہ ز اپنے طریق مین آفتاب کی گرد حرکت کرتا ہے تو زاویہ متواتر بڑہتا
جاتا ہے کیونکہ سطح ق ش ز کے گرد ق قَ چکر کہاتا ہے اور اس سطح کا چکر
ق قَ کے گرد اسوقت پورا ہوگا جبکہ ز پہر اوس محل پر آجاویگا جہان سے وہ
چلا تہا - اس سے ثابت ہوا کہ آفتاب برس دن کے عرصہ مین کسی ثابتہ سے
صعود مستقیم کے سمت مین صفر لیکر ۰ ۳۶ تک جدا ہوتا ہے - چونکہ وہ سمت جسمین
کہ زمین آفتاب کی گرد چکر کہاتی ہے اور وہ سمت جسمین کہ وہ اپنے محور
کی گرد پہرتی ہے ایک ہی ہین اسلیئے آفتاب کی ظاہری حرکت سالانہ آسمان کی
حرکت روزانہ کی سمت مین مخالف ہوگے اور جبکہ آفتاب اپنے ظاہری روزانہ حرکت

براتی رہتے ہین ۲۳°۲۸' ۳۰" دایرہ قطب شمالی اور ۶۶°۳۲' ۳۰" دایرہ خط سرطان مین
اب فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والا قطب پر کہڑا ہے تو خط استوا اسکا افق ہوگا اور
اسلئے آفتاب کا سب سے زیادہ فاصلہ السمت نہاری کی مقدارین حد اگانہ
۹۰° + (۲۳°۲۸') اور ۹۰° + (۲۳°۲۸') ہوگی۔ اور انقلاب شتوی سے لیکر
اعتدال ربیعی تک اور اعتدال خریفی سے لیکر انقلاب شتوی تک یومیہ
دایرے جو آفتاب بناتا ہے سب کے سب افق کے نیچے ہونگے اور باقی سال
میں اسکے دایرے سب کے سب افق کے اوپر ہونگے اور تمام دایرون کے سطحین افق
کے متوازی ہونگی اور اسطرح سے آدہی سال کی رات اور آدہی سال کا دن ہوگا
ان مقامون مین جو کہ منطقہ باردہ شمالی مین واقع ہیں آفتاب ایک حصہ سال تک بالکل
افق سے نیچے رہتا ہے اور دوسرے حصہ سال مین دن کے ایک حصہ مین اوپر اور
ایک حصہ میں نیچے رہتا ہے۔ نصف کرہ مین مشاہدہ کرنے والے کو اس قسم کے ظہورات
نظر آوینگے جو کہ نصف کرہ شمالی میں اسی عرض البلاد پر دکہلائی دیتے فقط فرق اتنا
ہوگا کہ وہ حرکتیں جو نصف کرہ شمالی میں کسی شخص کو بائین یا دائین طرف معلوم ہوتی تہین
اب نصف کرہ جنوبی مین اسکے برعکس معلوم ہونگے۔

دفعہ ۸۹ - آفتاب کی صعود مستقیم میں ظاہری حرکت

آفتاب زمین کے سالانہ حرکت کے سبب فقط نصف النہار ہی مین متحرک نہین
معلوم ہوتا بلکہ صعود مستقیم مین بہی متحرک معلوم ہوتا ہے اب ہم ثابت کرتے ہین

درمیانی فاصلہ ہیں اس لئے فاصلہ السمت نہاری ۹۰° سے ۹۰° − ۲ × (۲۳° ۲۸′)
یعنی ۴۳° ۴ منٹ تک بدلیگا۔

اس مشاہدہ کرنے والے کو جو دایرہ قطب شمالی پر کہڑا ہے معلوم ہوگا کہ آفتاب سال بہر میں ایک دفعہ یعنے انقلاب شتوی میں اپنا یومیہ دایرہ بالکل افق کے نیچے بناتا ہے اور انقلاب شتوی سے انقلاب صیفی تک اسکا ارتفاع نصف النہاری متواتر بڑہتا جاتا ہے اور اسکے ساتہہ ہی دن کے حصہ کی وہ مقدار جسمیں آفتاب افق کے اوپر رہتا ہے بڑہتی جاتی ہے کیونکہ اسکے یومیہ دایروں کے سطحیں افق سے ۲۳° ۲۸′ کا زاویہ بناتی ہیں اور انقلاب صیفی میں آفتاب دن بہر غروب نہیں ہوتا۔

آفتاب کی فاصلہ سمت الراسی کی سب سے زیادہ مقدار منطقہ معتدلہ کے ایک ایسے مقام میں جو کہ دایرہ قطب شمالی اور خط سرطان کے درمیان واقع ہے ۹۰° اور ۹۰° درجہ ۵۶ منٹ یا ۲ × (۲۳° ۲۸′) کے درمیان درمیان ہوتی ہے اوسکی مقدار ۹۰ درجہ دایرہ قطبیہ شمالی میں اور ۶۶° ۵۶′ خط سرطان میں ہوتی ہے اور اسکے فاصلہ السمت کے نہایت کم مقدار ۹۰° − ۲ × (۲۳° ۲۸′) یعنی ۴۳° ۴′ اور صفر کے درمیان ہوتی ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ آفتاب دایرہ نصف النہار سے نقطہ سمت الراس پر یا افق کے نیچے کبہی مرور نہیں کرتا۔

اور ہمیشہ سمت الراس کی اسطرف ہوتا ہے جو قطب شمالی سے دور ہوتی ہے اور اسکے یومیہ دایروں کے میلان ۲۳° ۲۸′ سے ۹۰° − ۲۳° ۲۸′ یعنی ۶۶ درجہ ۳۲ تک

برابر رہینگے اور آفتاب کا فاصلۃ السمت دایرہ نصف النہار مین صفر سے ۲۳ درجہ ۲۸ منٹ تک دونو طرف بدلتا رہیگا۔

اگر کوئی مشاہدہ کرنے والا خط جدی یا خط سرطان پر کہڑا ہو تو سال بہر مین آفتاب ایک دفعہ اسکی سمت الراس پر آویگا خط سرطان پر انقلاب صیفی مین اور خط جدی پر انقلاب شتوی میں۔

ان مقامون مین جو منطقہ حارہ میں واقع ہیں آفتاب سال بہر میں دو دفعہ سمت الراس پر آتا ہے۔ توان مقامون کے لئے جو کہ خط استوا سے جنوب مین واقع ہین سب سے زیادہ فاصلۃ السمت انقلاب صیفی مین ہوگا

آفتاب کا سب سے زیادہ فاصلۃ السمت نہاری ایک ایسے جگہہ پر جو خط سرطان یا خط جدی پر واقع ہے ان فاصلون کے مجموعہ کے برابر ہوگا جو کہ سمت الراس اور خط استوا اور آفتاب اور خط استوا کے درمیان واقع ہین اور جبکہ آفتاب خط استوا سے سب سے زیادہ فاصلہ پر واقع ہوتا ہے تو اسوقت ۲۳ درجہ ۲۸ منٹ کے دوچند یعنی ۴۶ درجہ ۵۶ منٹ فاصلہ پر ہوتا ہے

آفتاب کا ارتفاع اسوقت = ۹۰ - ۲ × (۲۳ درجہ ۲۸ منٹ) = ۴۳ درجہ ۴ منٹ

پہر فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والا دایرہ قطب شمالی پر کہڑا ہے اور اسکا عرض ۹۰ - ۲۳ درجہ ۲۸ منٹ کے برابر ہے اور سب سے زیادہ اور سب سے کم آفتاب کے فاصلۃ السمت نہاری

عرض + آفتاب و خط استواء کا درمیانی فاصلہ اور عرض آفتاب اور خط استواء کا

درمیاں خط استواء کے شمال وجنوب مین واقع ہیں جداگانہ منطقہ بارده شمالی اور منطقہ بارده جنوبی کہلاتے ہین۔

(تعریف) روی سطح زمین کے باقی حصے جوکہ خط جدے اور دایرہ قطب جنوبی اور خط سرطان اور دایرہ قطب شمالی کے درمیان واقع ہیں منطقہ معتدلہ کہلاسئے ہین۔

بیان بالاسے ظاہر ہے کہ وہ نقاط جنمیں دایرہ نصف النہار دایرہ قطب شمالی اور اور خط جدی سے ملتا ہے ایک دوسری سے ۰ درجہ کے فاصلہ پر ہونگے۔

دفعہ ۷۸ اگر کوئی مشاہدہ کرنے والا مختلف عرضی دایرون پر کھڑا ہوکر دیکھے تو اسکو معلوم ہوگا کہ برس دن میں آفتاب کا محل کسطرح بدلتا رہتا ہے۔
جب کہ آفتاب انقلاب شتوی میں ہوتا ہے تو اسوقت ایک ایسے جگہہ کے عین سر پر جوکہ خط جدے پر واقع ہے دکھلائی دیگا اور اس جگہہ کے افق میں دکھلائی دیگا جوکہ اسی دایرہ کے نصف النہار پر دایرہ قطب شمالی میں واقع ہے اور یہی بیان دایرہ قطب جنوبی اور خط سرطان پر صادق آئیگا۔
اگر مشاہدہ کرنے والا خط استواء پر کھڑا ہو تو آفتاب دوپہر کے وقت ان دونون مین جبکہ وہ خط استوا سے مرور کرتا ہے اسکے سمت الراس پر معلوم دیگا اور آفتاب کے یومیہ دایرے اس شخص کے افق پر عمود وار ہونگے اور ان دایرون کے مرکز افقی سطح پر ہونگے کیونکہ وہ ان سب کی تنصیف کرتی ہے۔ رات دن اسلئے سال بھر

اوراں نقاط پرآفتاب کی میل کلی کے مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے۔
اوراسلیئے آفتاب ان نقاطسے معدل النہار کیطرف رجوع کرتا ہے۔
(تعریف) وہ نقطہ انقلاب جو خط استوا کے شمال میں واقع ہے انقلاب صیفی
اورجو خط استوا کے جنوب میں انقلاب شتوی کہلاتا ہے۔
(تعریف) وہ دایرہ نصف النہار جو نقاط اعتدال میں سے گذرتا ہے دایرہ
اعتدالی کہلاتاہے۔
اور وہ نصف النہار جو نقاط انقلاب میں سے گذرتا ہے دایرہ انقلابی کہلاتا ہے۔
طریق الشمس اور دایرہ معدل النہار کے درمیاں ۲۳° ۲۸ منٹ کا زاویہ ہوتا ہے۔
اوراسکو میلاں طریق الشمس کہتے ہیں۔
(تعریف وہ ارضی دایرے جو زمین کے روی سطح پر دونو طرف خط
استوا سے ۲۳° ۲۸ منٹ کے فاصلہ پر واقع ہیں خط سرطان اور خط جدی
کہلاتے ہیں۔ خط استوا سے شمال والا خط سرطان اور جنوب والا خط جدی
اور روی زمیں کا وہ حصہ جو ان دونو خطوط کے درمیاں واقع ہے منطقہ حارہ
کہلاتا ہے۔
(تعریف) روی سطح پر وہ ارضی دایرے جو دونو قطبوں سے ۲۳° ۲۸ منٹ کے
فاصلہ پر واقع ہیں جداگانہ دایرہ قطب شمالی و دایرہ قطب جنوبی کہلاتے ہیں۔
اور زمیں کے روے سطح کے وہ حصے جو ان دایروں اور دونو قطبوں کے

عرصہ میں آفتاب قطب شمالی سے اسقدر فاصلہ پہنچنے کے بعد جوکہ زاویہ کی
عبارت میں محور ارضی او طریق الشمس کے درمیانی زاویہ سے تعبیر ہوتا ہے پہر
خط استوا کے جانب واپس پھرتا ہے اور اسپر سے عبور کرکے اور اسیقدر فاصلہ پر جنوب
کیطرف پہنچکر پھر خط استوا کے قریب آتا ہے اور پھر اسکو گذر کرکے آخر کار اس فاصلہ
پر پہنچتا ہے جوکہ شمال کے رخ واقع ہے۔

وہ زاویہ جو زمین آفتاب کے گرد ایک دن کی عرصہ میں بناتی ہے اسقدر چھوٹا
ہوتا ہے کہ آفتاب کا وہ انحراف جو ایک دن کے عرصہ میں اسکے روزانہ ظاہری
حرکت کے دایرہ سے واقع ہوتا ہے شکل سے محسوس ہوتا ہے لیکن سالانہ گردش
کا جمع ہوا ہوا اثر تاہم اس فرق سے بہت صاف ظاہر ہوجاتا ہے جو آفتاب کے
موسم سرما اور وسط گرما کے نیمروزی ارتفاعوں میں ہوتا ہے۔

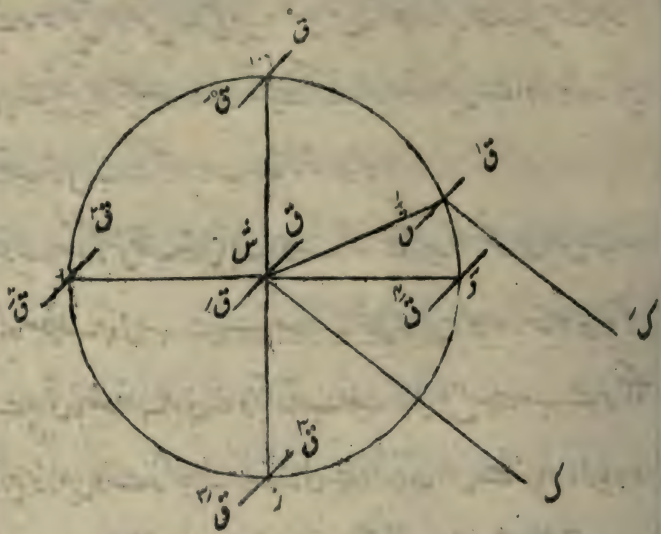
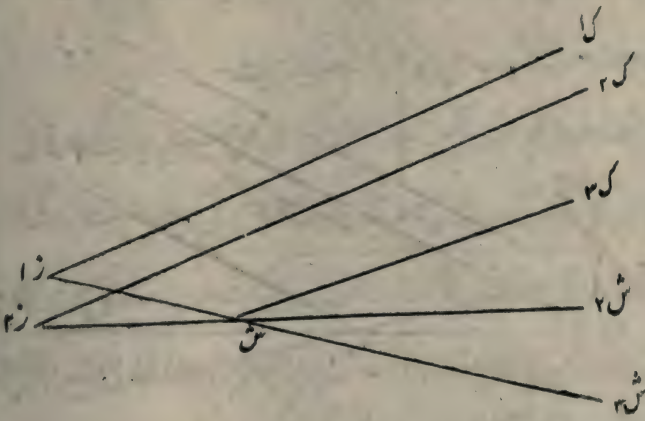
دفعہ ۸۶ تعریفات

وہ نقاط جن پر دایرہ طریق الشمس خط استوا (دایرہ معدل النہار) کو قطع کرتا ہے
نقاط اعتدال کہلاتے ہیں۔

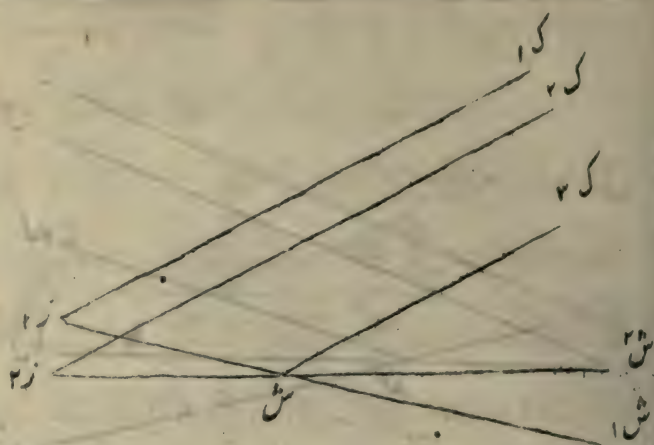
اور ان میں سے وہ نقطہ جس میں سے ہوکر آفتاب میل کلی شمالی میں جاتا ہے
اعتدال ربیعی اور دوسرا نقطہ اعتدال خریفی کہلاتا ہے

طریق الشمس کے دو نقاط جو نقاط اعتدال سے ۹۰° کے فاصلہ پر ہیں نقاط
انقلاب کہلاتے ہیں۔

بتاتا ہے جو طریق ارضی کے سطح مین واقع ہین زؔ اور زؔ پر آفتاب کی سمت جبکہ اسکو زمیں پر سے دیکھیں محور پر عمود دوار ہو گے یعنے آفتاب خط استوا ہیں ہے اور واور وؔ پر فاصلہ قطب شمالی سب سے بڑا اور سب سے چھوٹا ہو گا۔

اور چونکہ یہہ فاصلہ ہای قطب شمالی ایک دوسرے کے ضمیمہ اور تکملہ ہیں اس لئے سب سے چھوٹا فاصلہ قطب جنوبی سب سے بڑے فاصلہ قطب شمالی کا متمم ہو گا اور مساوی ہو گا سب سے چھوٹی فاصلہ قطب جنوبی کے وؔ پر آفتاب قطب شمالی ق سے سب سے نزدیک ہے اور چونکہ زمیں و سے ز کیطرف حرکت کرتی ہے تو آفتاب اس سے زیادہ زیادہ پیچھے ہٹتا جاتا ہے یہان تک کہ زؔ پر یعنی تیں ماہ کے بعد آفتاب خط استوا پر آجاتا ہے اور فاصلہ قطب شمالی اسوقت کے بعد ۹۰ سے زیادہ ہو جاتا ہے اور آفتاب میل کلی جنوبی مین ہوتا ہے اور جوں جوں زمیں زؔ سے وؔ کیطرف حرکت کرتی ہے دوں دوں فاصلہ قطب شمالی بڑہتا جاتا ہے یہاں تک کہ فاصلہ قطب شمالی سب سے زیادہ ہو جاتا ہے اسوقت آفتاب کا فاصلہ قطب جنوبی سب سے کم ہوتا ہے اور سب سے چھوٹی فاصلہ قطب شمالی کے مساوی ہوتا ہے جو کہ وؔ پر تہا۔ پہر فاصلہ قطب جنوبی اپنے کم سے کم مقدار قؔ وؔ شؔ سے اپنے بڑی سے بڑے مقدار قؔ زؔ شؔ تک جو کہ ۹۰ کے برابر ہے بڑہنا شروع ہوتا ہے۔ آفتاب اسوقت خط استوا پر ہوتا ہے اور جون جوں زمیں زؔ سے و کے طرف حرکت کرتی جاتی ہے دون دوں آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی ۹۰ سے اپنے مقدار اقل قؔ و شؔ تک گہٹتا جاتا ہے۔ اسطرح ایک برس کے

فرض کروکہ ش آفتاب کا مرکز ہے اور ق قَ ایک خط اسکی اندر سے گذرتا ہے جو
زمیں کے محور کے متوازی ہے۔ اور فرض کروکہ وہ سطح جو ق قؔ کے اندر سے گذرتی
ہے اور جو طریق ارضی کے سطح پر عمود وار ہے مدار ارضی سے و وَ پر ملتی ہے وَ و پر
عمود وار طریق ارضی کے سطح میں زش زَ کھینچو اور فرض کروکہ و اور ز اور رَ اور
زَ ان خطوط پر زمیں کے مرکز کے محل ہیں اور ق قَ اور ق قَ اور ق قَ اور
ق قَ زمین کے محور کے محل ہیں جو سب کے سب ق قَ کے متوازی ہیں
چونکہ سطح ز وَ زَ سطح ق ش و پر عمود وار ہیں اور ز زَ انکے خط تقاطع پر عمود وار
ہے اس لئے ق ش پر بھی۔ نیز وہ زاویہ جو وق قؔ کے ساتھ بناتا ہے ان
سب زاویوں سے بہت بڑے اور بہت چھوٹے ہیں جو کہ خط مستقیم ق قَ ان خطوط کے ساتھ

دفعہ ۵۸ فاصلہ قطب شمالی اور ارتفاع نیمروزی میں جو اختلاف واقع ہوتا ہے اسکا باعث زمین کی سالانہ حرکت ہے اگر زمین کا محور گردشی طریق ارضی پر عمود وار ہو تو خط استوا اور دایرہ طریق الشمس منطبق ہو جاتی اور وہ دایرہ عظیمہ جو آفتاب کواکب میں بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے خط استوا ہی ہوتا لیکن چونکہ زمین کا محور طریق الشمس کے عمود وار نہیں اس لئے وہ دایرہ عظیمہ جو آفتاب ستاروں میں بناتا ہوا معلوم ہوگا - وہ خط استوا کے ساتھ زاویہ بناویگا اور آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی اور اسکا صعود مستقیم برس دن کے عرصہ میں بدلتے رہینگے

—

ک ۱
ک ۲
ک ۲
ز ۱
ز ۲
ش
ش ۲
ش ۱

اور زاویہ ز ش ز وہ زاویہ ہے جو زمین کا مرکز آفتاب کے گرد بناتا ہے۔ اسطرحسے ثابت
ہوا کہ زمین کے گردش سالانہ کے وجہ سے مشاہدہ کنندہ کو زمین کے مرکز پر کھڑی ہوئی معلوم
ہوتا ہے کہ آفتاب طریق ارضی کے سطح میں حرکت کرتا ہے اور وقت معین میں ایک ایسا زاویہ
بناتا ہے جو اس زاویہ کے مساوی ہے جو زمین آفتاب کے گرد بناتی ہے۔

وہ زاویہ مرکزی جو زمین کا نصف قطر آفتاب میں بناتا ہے نہایت قلیل ہے اسلئے وہ
زاویہ جو کہ آفتاب اس مشاہدہ کرنے والے کو جو زمین کے روی سطح پہ کھڑا ہے کسی کوکب کے
لحاظ سے بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے اُس زاویہ سے تمیز نہیں کیا جا سکتا جو کہ وہ مشاہدہ کرنیوالا
دیکھتا ہے جو زمین کے مرکز میں کھڑا ہے اسلئے روی سطح زمین پر مشاہدہ کنندہ
کو معلوم ہوگا کہ آفتاب کواکب کے درمیاں ایک دایرہ عظیمہ بناتا ہے جسکی سطح وہی
ہے جو زمین کے طریق ارضی کے

اسلئے تمام وہ کوکب جو خط استوا کے شمال میں ہونگے ہمیشہ افق کے اوپر نظر آوینگے اور وہ کوکب جو خط استوا کے جنوب میں ہین افق کے نیچے رہینگے۔

جو شخص خط استوا پر کھڑا ہو کر دیکھیگا تو اسلئے ق اور ن منطبق ہو جائینگے اور رق اور ا بہی ایک ہو جاتے اس لئے تمام ستارون کے طریق یومی ایسے دایرے ہونگے جو افق کے عمود وار ہیں اور ہر ایک کوکب کا دایرہ آدہا افق سے اوپر اور آدہا نیچے ہوگا

دفعہ ۴۸ آفتاب جو ظاہرا ستارون کے اندر متحرک معلوم ہوتا ہے اسکا باعث یہہ ہے کہ زمین آفتاب کے گرد گردش کرتی ہے۔

اب ہم بیان کرینگے کہ اگر مشاہدہ کرنے والا زمین پر کھڑا ہوا تو زمین کے سالانہ گردش کے باعث اسکو کیا کیا نظر آویگا۔

فرض کرو کہ ز۱ کسی وقت میں زمین کے مرکز کا محل ہے اور ز۲ تہوڑے دیر بعد اسکا محل ہے ش آفتاب کا مرکز ہے خطوط ز۱ ک اور ز۲ پ اور ش ک۲ ایک ایسے ستارہ کے سمت میں جو کہ مدار ارضی کے سطح میں واقع ہے ہینچو اس لئے آفتاب کا فاصلہ زاویے اس ستارہ سے جبکہ اس کو ز۱ سے دیکھیں زاویہ ک ز۱ ش ہے جو کہ زاویہ ک۲ ش ش۱ کے برابر ہے کیونکہ ز۱ ش کوکب میں کوئی زاویہ مرکز سے قابل احساس نہیں بناتا اور اسلئے ز۱ ک اور ش ک۲ متوازی ہیں پس آفتاب کا فاصلہ زاوی کوکب سے جبکہ اسکو ز۲ سے دیکھیں تو ک۲ ش ش۲ ہوگا اسلئے آفتاب زاویہ ش۱ ش ش۲ کے مقدار کے برابر جو زاویہ ز۱ ش ز۲ کے مساوی ہے کوکب کے طرف متحرک معلوم ہوگا

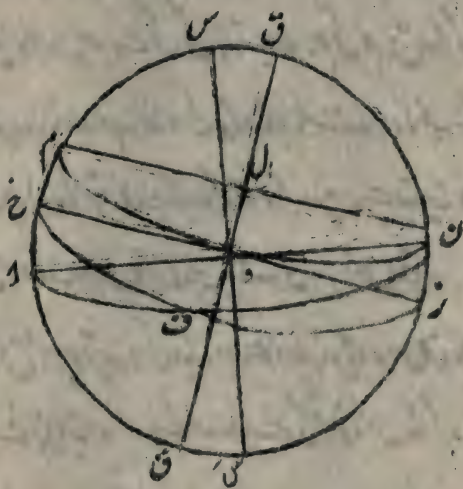
اب خیال کرو کہ ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکے دایرہ یومیہ کو افق تنصیف کرتا ہے اسلئے وہ ستارہ اپنے ادہی طریق میں نظر آویگا اور اس نصف طریق کا ایک نصف ف خ شکل بالا میں دیا ہوا ہے۔ اور ادہا حصہ طریق کا نظر سے غایب رہیگا۔

اب خیال کرو کہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی ق و ن ہے اور اسلئے دائرہ ن م پر خط استوا کے متوازی حرکت کرتا ہے اور یہہ پہلا ہی ایسا ستارہ ہے کہ جسکا تمام طریق افق کے اوپر ہے اور یہہ ظاہر ہے کہ تمام وہ کوکب جنکی فاصلہ ہای قطب شمالی اس سے بہی کم ہونگے انکا بہی تمام طریق افق کے اوپر نظر آویگا اور اسیطرح سے وہ تمام کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق ۱ یا ق اسے کم ہوتا ہے تمام تر ہی افق کے نیچے رہینگے۔

وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب شمالی ق ن سے بڑا ہوتا ہے (جو کہ اسمقام کے عرض کے برابر ہے کیونکہ ارتفاع قطبی عرض مقامی کے برابر ہوتا ہے تو اسلئے ق ن = س ح کے جو کہ عرض مقامی ہے) اور ۹۰ سے کم ہوتا ہے انکی طریق کا کچہہ حصہ افق سے اوپر اور کچہہ نیچے ہوتا ہے۔

افق کے اوپر کا حصہ افق کے نیچے کے حصہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق ا سے زیادہ اور ۹۰ سے کم ہوتا ہے انکی طریق کا نصف سے زیادہ حصہ افق کے نیچے رہتا ہے۔

اگر کوئی مشاہدہ کنندہ قطب پر کھڑا ہو کر دیکہے تو ہر ایک کوکب کا دائرہ یومیہ افق کے متوازی دکہلائی دیگا۔ کیونکہ افق اسصورت میں خط استوا کے متوازی ہوگا۔

نصف النہار مقامی کے سطح کرہ سماوی کو دو نصف کروں میں تقسیم کرتی ہے جس میں سے ایک تو شکل ذیل میں ظاہر ہے اور اس شکل میں نصف النہار س ق قَ کے سطح کاغذ کے سطح سے منطبق فرض کی گئی ہے۔

فرض کرو کہ ق اور قَ دو قطب (قطب شمالی و جنوبی ہیں) س سمت الراس اور ا ف ن افق ہے جو نصف النہار کو ا و ن میں قطع کرتا ہے اور خ ف خط استوا سماوی ہے جو کہ افق کو خلاف ا پر قطع کرتا ہے اور وَ ف ایک ایسا خط ہے جو کہ نصف النہار پر عمود وار واقع ہے۔ تو افق نصف کرہ ا قَ ن کو نظر سے چھپا لیگا جو کہ اس سے نیچے واقع ہے۔

غیر متناہی مں تک بڑہائی جاوے توس مشاہدہ کرنے والے کا سمت الراس ہے
ک کوئی ستارہ ہے جبکہ نصف النہار کی سطح اس میں سے گذرتی ہے اور گ وہ نقطہ
ہے جہاں م ک زمین سے ملتا ہے۔

اسی طرح سے جیسے کہ دفعہ گذشتہ میں بیان کیا گیا ہے زمین کے گردش محوری کے باعث
سے نقطہ ک دایرہ صغیرہ یکساں طور سے گ ک بناتا ہے اور م ک م ق کے گرد یکساں
طور سے ایک مخروط مستدیر بناتا ہے اب خط و ک جو کہ مشاہدہ کنندہ اور کوکب کے در
میان کہینچا گیا ہے ہمیشہ م ک کے متوازی رہتا ہے کیونکہ کوکب زمین سے نہایت دوری
سے واقع ہے اور زمین کا نصف قطر اس توازی میں کچہہ فرق نہیں ڈال سکتا۔

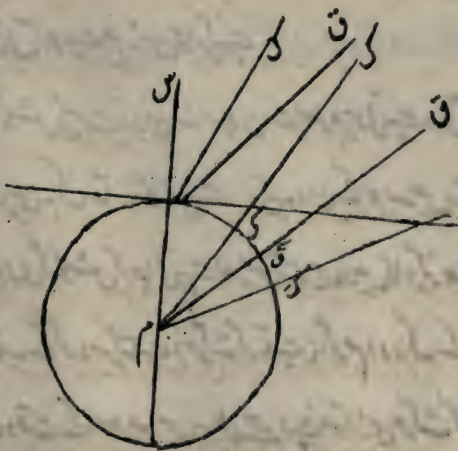
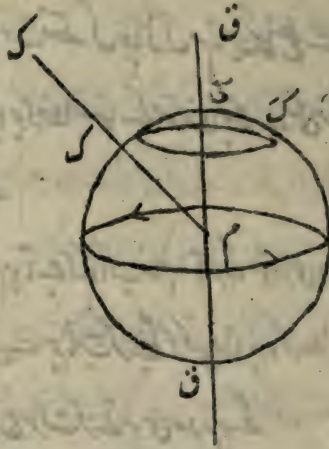
م ق کے متوازی و ق کہینچو تو پہر و ک ایک ایسا مخروط بناویگا جو اس مخروط کے
مشابہ ہوگا۔ جو کہ م ک نے بنایا تہا اور دونوں کے سمت ایک ہوگی یعنی زمین کے گردش
کے مخالف۔

یہہ مخروط کرہ سماوی کو ایک دایرہ صغیرہ میں قطع کریگا جو کہ کوکب نقطہ ق یعنے قطب شمالی
کے گرد بناتا ہوا نظر آویگا تو تمام ستارے دن کے اس حصہ میں جبکہ وہ نظر آتی ہیں سماوی
قطبوں کے گرد خط استواء سماوی کے متوازی دایرہ دن کے حصے بناوینگی۔

دفعہ ۸۳ ۔ یہہ بات کہ ایک کوکب افق کے اوپر کتنی دیر رہتا ہے اس ستارہ
کے میل کلی پر منحصر ہے۔

مشاہدہ کنندہ جب خط استوا پر یا قطب پر کہڑا ہو کر دیکہے گا تو اسکو کیا نظر آویگا۔

نصف النہار گ میں سے ہو کر گذرتے ہیں اس لئے نقطہ یؔ جو م گ اور زمین کے ملنے سے پیدا ہوتا ہے ہمیشہ قطب سے یکساں فاصلہ پر رہیگا - اور اسیطرحسے زمین کے گردش محوری کے یکساں ہونیکے باعث نقطہ گ جہانکہ ک م زمین کا سطح سے ملتا ہے یکساں طور پر ایک دایرہ صغیرہ بناویگا جو کہ خط استوا کے متوازی ہوگا اور سکی سمت گردش محور سے کے سمت کے مخالف ہوگی -

دفعہ ۸۲ ظاہراً معلوم ہوتا ہے کہ کواکب خط استواء کے متوازی دایر دن کے حصون میں حرکت کر رہی ہین اس سے ہم ثابت کرینگے کہ کسی مشاہدہ کرنے والے کو جو زمین کے سطح پر کھڑا ہے کواکب کسطرح حرکت کرتے ہوئی معلوم ہونگے -

شکل بالا مین فرض کرو کہ وؔ مشاہدہ کرنے والی کے جای قیام ہے - م وؔ کو فاصلہ

شکل بالا میں ق قَ محور ہے م زمین کا مرکز ہے۔
زمین کے روزانہ گردش کی سمت تیروں کے سروں سے معلوم ہوتی ہے۔ ق اور قَ شمالی اور جنوبی قطب ہیں۔ ک ستارہ کا محل ہے۔ ایک دن کے عرصہ میں زمین ق قَ کے گرد ایک پوری گردش کر جاتی ہے اور اسوقت میں زمین کا مرکز مدار ارضی کے ایک حصہ پر آفتاب کے گرد سرکتا ہے (حرکت کرتا ہے) اگر م اور ک کے درمیان خط ملاویں تو م ک وقت کے اس عرصہ میں ہر طرح سے اپنے متوازی حرکت کریگا اور چونکہ ق قَ بھی جو زمین کا محور ہے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اسلئے زاویہ ق م ک غیر متبدل ہے اور چونکہ زمین کے گردش محوری کے باعث اسکے مختلف

ق ک فاصلہ قطب شمالی اور زاویہ س ق زاویۃ الساعت معلوم ہوجاوینگے اور
وقت کوکبی سے زاویۃ الساعت حم کا بہی معلوم ہوجاویگا اسلئے صعود مستقیم اور فاصلہ
قطب شمالی کوکب کا معلوم ہوگئے - انکی معلوم ہونے سے ستارہ کا عرض اور طول معلوم
ہوسکتے ہیں -

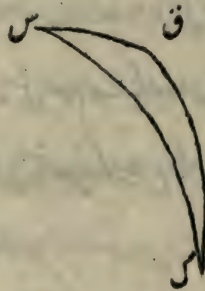
اسباب میں ہمنے یہہ بیان کیاہے کہ دایرۃ المرور اور آلۃ المرور اور دایرہ جداریہ
اور آلہ ارتفاع والسمت اور آلہ استوائی کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنے سے کسی ستارہ
یا جرم سماوی کا محل طریق الشمس کے بالنسبت کسطرح معلوم کرسکتے ہیں اور یہہ بہی بیان کیا
گیاہے کہ خط استوا اور طریق الشمس کے قطبون اور نقاط اعتدال کا محل ثوابت کے بالنسبت
وقتاً فوقتاً کسطرح معلوم ہوسکتاہے اور اسکی معلوم کرنے کے بعد ان نقاط کی حرکت ثوابت کے
درمیاں اور بعد از ان خط استواء اور طریق الشمس کے سطوح کے سمت میں جو تبدیلی واقع
ہوتی ہے وہ کسطرح دریافت ہوتی ہے -

باب چہارم

دفعہ ۱۸ - ان ظہورات کا بیان جو زمین کے حرکت سالانہ اور روزانہ سے
پیدا ہوتے ہین -

آسمانون کی گردش ظاہری زمین کے گردش سے پیدا ہوتے ہیں -

مشاہدہ سے معلوم ہوا ہے کہ تمام سیارون کا طول سال بہ سال بڑھتا جاتا ہے اور عرض
میں بالکل فرق نہیں پڑتا اس سے معلوم ہوتا ہے کہ طریق الشمس قایم ہے اور نقطہ راس الحمل
کے حرکت کا باعث خط استوا کے حرکت ہے۔

دفعہ ۸۰ آلہ ارتفاع والسمت کے ذریعہ سے مشاہدے کرکر کسی ستارہ کا محل طریق الشمس کے
بالنسبت معلوم کرنا۔

فرض کرو کہ س نقطہ سمت الراس ہے اور ق قطب ہے اور ک ستارہ ہے توس ق
تتمہ العرض مقامی ہے اور اگر ارتفاع والسمت کے ذریعہ سے فاصلہ سمت الراسی س ک
اور زاویۃ السمت ق س ک کا مشاہدہ کیا جاوے اور یہہ فاصلہ سمت الراسی اور زاویۃ
السمت معہ س ق مثلث س ق ک کا ہر ایک جزو معلوم کرنے کے لئے کافی ہین اور اسطرح جیسے

فرض کرو کہ ق خط استواء کا قطب ہے اور ۲ طریق الشمس کا ح ق اور رح ۲ کو ملاؤ

چونکہ ح دونو سطوح مین ہے جنکی قطب ق اور ۲ ہین اسلئے ق ح اور ۲ ح دونو ایک ایک

ربع اسلئے ح دایرہ عظیمہ ق ۲ کا قطب ہے۔

فرض کرو کہ ک ستارہ ہے ک ق اور ک ۲ کو وصل کرو تو ستارہ کا صعود مستقیم زاویہ ک

ق ح ہے جو کہ زاویہ ک ق ۲ کا متم ہے اور فاصلہ قطب شمالی ک ق اور میلان ق

۲ معلوم ہین اور یہہ قوس ۲۳½° کے ہے۔ اسطرحسے مثلث کروی ۲ ق ک مین ۲ ق

اور ق ک اور زاویہ ۲ ق ک معلوم ہین۔ اسلئے مثلث کے باقی اجزاء معلوم ہو سکتے ہین۔

اور ۲ ک اور زاویہ ک ۲ ق معلوم ہو سکتے ہین زاویہ ق ۲ ح زاویہ قایمہ ہے اسلئے زاویہ ک

۲ ح بہی معلوم ہو گیا۔ اسطرحسے جبکہ ک کا محل ق اور ق ح کے بالنسبت معلوم ہو تو ہم ۲ ک

اور ک ۲ ح کو دریافت کر سکتے ہین جنسے اسکا محل ۲ اور ۲ ح کے بالنسبت معلوم ہو جاویگا

دفعہ ۹۷۔ ستارہ کا عرض اور طول

اگر ۲ ک کو یہانتک بڑہاوین کہ وہ طریق الشمس سے ملجاوے تو ک یعنے کوکب کا طریق الشمس

سے فاصلہ زاوی جو کہ اسخط پر ماپا جاوے اس ستارہ کا عرض کہلاتا ہے اور ۲ ک جو کہ

اسکا متمم ہے متمم العرض کہلاتا ہے اور زاویہ ک ۲ ح ستارہ کا طول کہلاتا ہے۔

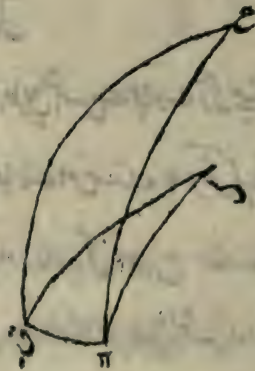
ستارہ کے متمم العرض اور اسکے طول سے اسکا محل طریق الشمس اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت

معلوم ہو جاتا ہے جیسا کہ خط استواء اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت کسی ستارہ کا محل

اسکے فاصلہ قطب شمالی اور صعود مستقیم سے معلوم ہو جاتا ہے۔

اگر مختلف سالون مین ان صعود ہای مستقیم کا جو کہ نقاط اعتدال کے محلون کے ذریعہ سے معلوم ہوسکتے ہین مقابلہ کرین تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک صعود مستقیم ہر ایک سال تہورا تہورا زیادہ ہوتا جاتا ہے اسلئے نقطہ راس الحمل کا محل (دفعہ ۸۰ اور ۷۲) مستقل نہین ہے بلکہ اسکے حرکت ستارون مین حرکت رجعی ہے یعنے آفتاب کے حرکت کے سمت کے مخالف اسلئے آفتاب اعتدال ربیعی مین سے ہر سال سے پہلی گذرتا ہے جبکہ وہ راس الحمل کے قایم ہونے کے صورت مین گزرنا۔ اس حرکت کو مبادرت اعتدالین کہتے ہین اور اسکا ذکر باب ششم مین کرینگے۔

دفعہ ۷۸ کسی کوکب کا محل طریق الشمس کے قطب اور ایک دایرہ عظیمہ کے بالنسبت جو اس قطب اور نقطہ راس الحمل کو ملاتا ہے معلوم کرنا۔

اگر کسی کوکب کے محل خط استوا کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم ہو تو اوسکا محل طریق الشمس کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم کر سکتے ہین۔

پر ملتی ہے۔ اور فرض کرو کہ ق ک ن اور ق ک نَ نصف النہاری دایرے ہین جو کہ آفتاب کی مرکز میں سے دو مقتضی دنون مین گذرتے ہین تو صعود مستقیم مین حرکت جو ہمنے اوپر دریافت کی تہی زاویہ ن ق نَ یعنے قوس ن نَ ہے۔

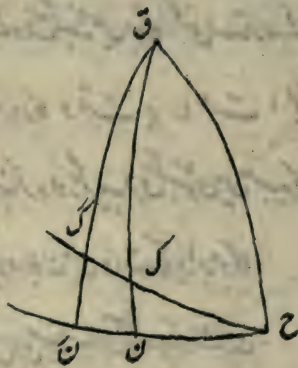
اور میل ہای کو کبھی نَ ک اور نَ گ فاصلہ قطب شمالی کو ۹۰ مین سے تفریق کرنے سے معلوم ہو سکتے ہین تو اسطرحسے ن نَ اور نَ گ معلوم ہو گئے تو مثلث کروی کے قواعد کے بموجب اس سطح کا محل جو کہ کرہ کے مرکز مین سے گذرتی ہے اور خط ک گ معلوم ہو سکتے ہین اور مثلث کروی ح ک ن نَ کے تمام حصے معلوم ہو سکتے ہین اور اسطرحسے ح نَ کو دریافت کر سکتے ہین جو کہ آفتاب کا صعود مستقیم اسوقت ہے جبکہ آفتاب گ پر ہے اس صعود مستقیم اور راس صعود مستقیم کے درمیان جو کہ ساعت النجوم سے معلوم ہوتا ہے جو فرق ہوگا وہ گھنٹہ کے غلطی ہوگی یعنے وہ وقت جو کہ نقطہ راس الحمل کے مرور کے وقت گھنٹہ میں ہوگا۔ کسی ستارہ کے صعود مستقیم دریافت کرنے کے لئے نقطہ راس الحمل کے مرور کا وقت جو ساعت النجوم سے معلوم ہو ستارہ کے وقت مرور سے منہا کرو اور اگر یہہ فرق گھنٹون مین تعبیر کیا جاوے اور ۱۵ گھنٹون کے برابر ہو تو صعود مستقیم درجون میں ۱۵ ات کے برابر ہوگا۔

اس شکل سے ہم زاویہ ک ح ن یعنے میلان کو بہی معلوم کر سکتے ہین۔

معلوم ہو کہ ان مشاہدون سے نقطہ راس الحمل کا محل قریب قریب دریافت ہوتا ہے لیکن ہم مشاہدون کے سلسلہ سے اس غلطی کو رفع کر سکتے ہین اور اوسط وغیرہ لینے سے صحت حاصل کر سکتے ہین۔

دفعہ ۷۷۔ نقطہ راس الحمل کے حرکت کا ثبوت۔

فرض کرو کہ آفتاب کے مشاہدے اس وقت کئے جاوین جبکہ وہ نقطہ راس الحمل میں ہے گذرتے
تو آفتاب اور اور ایک ثابتہ کے مرور کیوقتون (جو ساعت النجوم سے ظاہر ہونگے) کے درمیان کا فاصلہ
آفتاب اور کوکب کے صعود مستقیم کے درمیان کے فرق کو تعبیر کریگا۔ اور یہہ فرق آفتاب کے
حرکت کے باعث روز بروز بدلتا جاویگا۔

دو متواتر دنون کے مشاہدون میں جو فرق ہوگا اس سے اس وقت کے درمیان جو آفتاب کی حرکت
ہوگی معلوم ہو جاویگی۔ آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی دایرۃ المرور کے ذریعہ سے ہر ایک مشاہدہ مین
معلوم ہوسکتا ہے اور صعود مستقیم اور فاصلہ قطب شمالی سے نقطہ راس الحمل کا محل معلوم ہوسکتا ہے

شکل بالا مین فرض کرو کہ ک ح طریق الشمس کے قوس ہے جو کہ خط استوا سے نقطہ راس الحمل ح

قطب شمالی معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۶۷ نقطہ راس الحمل کے محل کا دریافت کرنا اور کسی جسم کے صعود مستقیم کا معلوم کرنا

صعود مستقیم کے دریافت کرنے کے لئے ضرور ہے کہ اس نصف النہار کا محل جو نقطہ راس الحمل میں سے گذرتا ہے معلوم ہو جاوے۔

جبکہ نقطہ راس الحمل نصف النہار مقامی پر ہو تو ساعت النجوم میں صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر سکینڈ وقت ہونا چاہئیے اور اس میں سے گذرنے والا نصف النہار جو زاویہ نصف النہار مقامی سے بناتا ہے وہ ہر وقت معلوم ہو سکتا ہے اگر وقت کو بھی صحیح صحیح معلوم ہو (دفعہ ۳۴)

اسلئے نقطہ راس الحمل کے مقرر کرنے سے وہی مطلب ہے جو ساعت النجوم کے غلطی معلوم کرنے سے ہے یعنے اس وقت کے دریافت کرنے سے جو ساعت النجوم وقت ظاہر کرتا ہے جبکہ نقطہ راس الحمل نصف النہار مقامی پر ہو۔

جبکہ آفتاب کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک ہوتا ہے تو اس کے فاصلہ قطب شمالی میں تبدیلی زیادہ تر محسوس ہوتی ہے بہ نسبت انقلاب کے دو نقطوں کے۔

اور اسیے اس وقت جبکہ آفتاب کا میل کو بھی بالکل معدوم ہو جاوے اور اسوقت مشاہدے کئے جاوین تو کسی دو فاصلہ ہای قطب شمالی کے درمیان محسوس فاصلہ ہوگا اور چنانچہ مشاہدون کی غلطی اسقدر وزن نہیں رکھ سکتے جیسا کہ طریق الشمس کے کسی اور حصہ پر مشاہدہ کرنے کے وقت رکھتے ہے اور اسلئے کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک مشاہدہ کرنا طریق الشمس اور خط استواء کے نقاط تقاطع کے محل دریافت کرنے کے لیے نہایت مفید ہوتا ہے۔

دفعہ ۷۵ قطب کے محل کا مقرر کرنا اور کسی جرم کا فاصلہ قطب شمالی معین کرنا۔

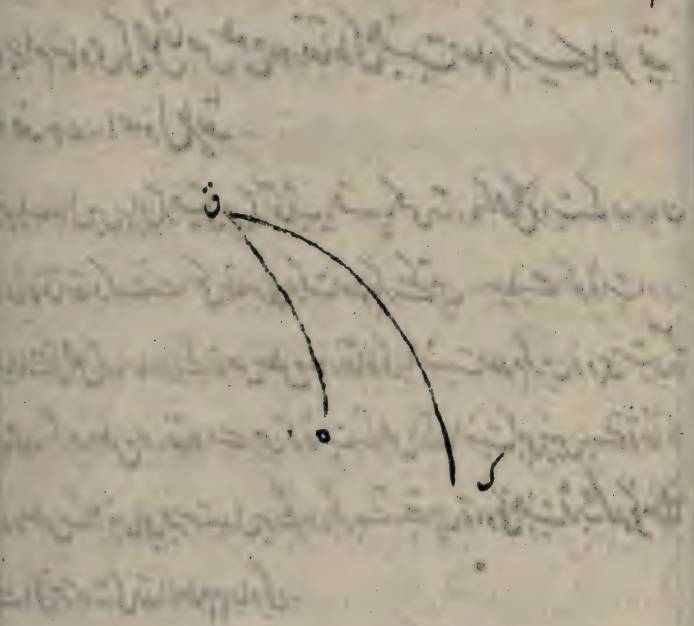
قطب شمالی کے محل مقرر کرنے کے لئے ضرور ہے کہ مقام مشاہدہ کے نصف النہار کا محل اور نقطہ سمت الرأس کا محل معلوم ہو اور س ق متمم العرض کی مقدار معلوم ہو۔

نصف النہار کا محل ستارہ قطبی سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ ایک دوربین جو کہ محور افقی کے گرد گھوم سکتی ہے ایسے طرح رکھی جاوے کہ ستارہ قطبی ساحت نظر میں رہے۔

مرورات اعلی اور ادنے کا مشاہدہ کیا گیا تو وقت کو کبھی معلوم ہو گیا۔ فرض کرو کہ اعلی مرور کے بعد ادنے مرور ۱۲ گھنٹہ سے کم ہیں ہو تو سطح شستی قطب شمالی کے بائین یا ہتہ کے طرف ہوگے تو پھر چاہیئے کہ محور افقی کو بدل دیوین اور مشاہدہ کا تکرار کرین۔ اسی طرح سے چند بار عمل کرنے کے بعد سطح شستی کو سطح نصف النہاری میں بخوبی لا سکتے ہین اور اگر کچھ انحراف یا فرق ہوگا تو مرورات اعلی و ادنے کے فرق سے معلوم ہو جاویگا۔

اور سمت الرأس کے محل دریافت کرنیکا طریقہ باب دوم مین بیان کر چکے ہین اب رہا متمم العرض کا معلوم کرنا وہ اسطرح ہو سکتا ہے کہ مقام مشاہدہ کا عرض ارتفاع قطبی کے برابر ہوتا ہے (دفعہ ۱) اور یہہ ارتفاع قطبی کسی ستارہ ابدیۃ الظہور کے دو نو نقاط مرور پر کے ارتفاعون کے نصف مجموعہ کے برابر ہوتا ہے (باب ۱۰)

اسلئے س ق متمم العرض ستارہ ہای ابدیۃ الظہور کو ایک دایرہ نصف النہار کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنے سے معلوم ہو سکتا ہے۔ اور ہم اسطرح سے قطب اور نصف النہار کے محلون کو معلوم کر سکتے ہین۔ قطب کے قراءت کو کوکب کے قراءت سے منہا کرنے کے بعد ستارہ کا فاصلہ

دفعہ ۴۳ - کسی جسم سماوی کا محل کسی ایک نقطہ اور کسی ایک دایرہ عظیمہ کی بالنسبت معلوم کرنا۔

فرض کرو کہ ق ایک معلومہ نقطہ ثابتہ کرہ سماوی پر ہے اور ق ہ ایک معلومہ ثابتہ دایرہ عظیمہ کا قوس ہے تو اگر ک ق جو نقطہ ق سے فاصلہ زاو سے ہے اور زاویہ ک ق ہ جو کہ سطح ک ق سطح ق ہ سے بناتی ہے معلوم ہو تو ک کا محل معلوم ہو سکتا ہے ۔

دفعہ ۴۴ - کسی جسم کا محل معلوم ہو سکتا ہے جبکہ اسکا فاصلہ قطب شمالی اور صعود مستقیم معلوم ہو ۔

اگر ق قطب شمالی ہو اور ق ہ نقطہ راس الحمل میں سے گذرے تو ک ق فاصلہ قطب شمالی ہے اور زاویہ ک ق ہ ستارہ کا صعود مستقیم ہے ۔

باب سوم

اجرام سماوی کی محل کو خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کرنیکا طریقہ

دفعہ ۷۲ - اصول طریقہ -

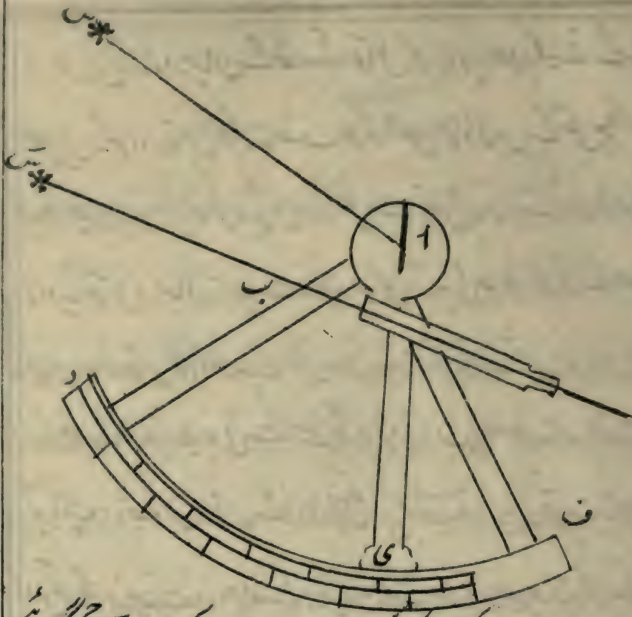
ہم باب اوّل میں بیان کر چکی ہیں کہ آفتاب یا قمر یا کسی ستارہ کے محل کو ثوابت کے درمیان وقتاً فوقتاً مقابلہ کرنے سے اسکی ظاہری حرکت معلوم کر سکتے ہیں - اسیطرح سے اگر ثوابت اور سیارات کی محل کرہ سماوی کے خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کریں تو وہی نتیجہ حاصل ہوگا - اگر یہہ سطوح اور نقاط ایسے ہیں کہ ثوابت کے محل انکے بالنسبت کبھی نہیں بدلتے تو نقاط اور سطوح کے سمتیں بھی غیر مستبدل ہونگے اور اگر بدلتے رہتے ہیں تو اونکی بالنسبت ثوابت کے محلونکی اختلاف سے انکی حرکات کی مقدار معلوم ہوجاویگی -

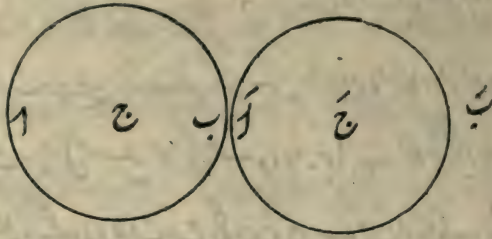
یہہ حرکتیں اگر ہوں تو مجرا دینی چاہین اور بعد ازان اونکو تمام اجرام محل سطوح اور نقاط کی اصلی محلوں کے بالنسبت معلوم ہو سکتے ہیں اور ان اجسام کی حرکت جنکی محل غیر مستبدل نہیں ہین ان اصلی محلونکی بالنسبت معلوم ہو سکتے ہیں -

یہہ طریقہ ہے جس سے اجرام سماوی کی حرکات عملاً معلوم ہو سکتے ہیں - اب ہم بتلاوینگے کہ اجرام کے محل سطوح اور نقاط کے بالنسبت کسطرح معلوم ہوتے ہیں -

اور ایک سطح اور ایک نقطہ کی بالنسبت جو محل معلوم ہوتا ہے اس سے دوسری نقطہ اور دوسرے سطح کے بالنسبت کسطرح معلوم کر لیتے ہیں -

س اور رس کے درمیان کے خط کے مقابل کا زاویہ معلوم کرنے کے لئے آلہ کو ایسے
محل مین رکہو اور قابل الحرکت نصف قطر کو اسطرح جماؤ کہ س کے شکل جو عکس سے
دونو آئینون مین دکہلائی دیگی س کے شکل سے منطبق ہو جاوے تو دونو اجرام کا درمیانی
زاویہ آئینونکی درمیانی زاویہ سے دوچند ہوگا یا ورنیر کی سوئی اور آلہ کے صفر درجہ کے در
میان جو حصہ قوس کا واقعہ ہے اوس سے دوچند۔ کیونکہ جب آئینے متوازی ہوتی ہین تو ورنیر
کے قرءت صفر درجہ ہوتی ہے اسلئے اگر ہم قوس دف پر اسطرح سے درجے شمار کرین کہ
ہر ایک درجہ قوس کا قوس کے دو درجون کے برابر سمجہا جاوے تو ورنیر کی قرءت زاویہ مطلوبہ ہوگا
اس آلہ کے ذریعہ سے دو اجرام کے درمیان کا فاصلہ زاوی جہازرانی کے مطالب کے
واسطے ٹہیک ٹہیک معلوم ہو سکتا ہے اور جرم سماوی کا ارتفاع بہی معلوم ہو سکتا ہے
اگر آلہ کو اسطرح رکہین کہ اسکی سطح عمودی ہو اور نصف قطر اسی کو اسطرح حرکت دیکر
ایسی محل مین قایم کرین کہ جرم کے شکل منعکسہ افق کو چہوتی ہوئی جاوے۔

بعض اوقات عمل مین ایسا ہوگا کہ ورنیر کی قراءت صفر درجہ نہوگی جبکہ آئینے
متوازی ہونگی تو اسوقت جو ورنیر کی قراءت ہوگی اسکو غلطی کہتے ہین۔ یہہ غلطی ورنیر
کی اس قرءت کی لینے سے معلوم ہو سکتی ہے جبکہ کسی دور کی جسم کی شکل ۱ اور ب مین عکس
ڈالنے کے بعد اس شکل سے منطبق ہو جاوے جو بلا وساطت
دیکہے جاوے

دف ایک درجہ دار دایرہ کے محیط کا ایک حصہ ہے اور محیط کے $\frac{1}{6}$ حصہ پر درجے لگی ہوئے
ہوتی ہین (لیکن یہہ ضرور نہین کہ $\frac{1}{6}$ ہی ہو بعض وقت ربع یعنی $\frac{1}{4}$ ہی ہوتا ہے اور بعض
وقت زیادہ) اٰی ایک متحرک نصف قطر دایرہ ہوتا ہے جسکے ساتھہ ایک سری پر
لگا ہوا ا آئینہ ہوتا ہے جسکی سطح پر چاندی کی قلعی ہوتی ہے اور دوسرے سری پر ورنیر (یعنی
سوئی) ہوتا ہے اور یہہ دونو اس نصف قطر کے ساتھہ حرکت کرتی ہین - ب ایک اور شیشہ
ہے جسکی نصف سطح پر چاندی کے قلعی ہوتی اور جو ایسے موقعہ سے جما ہوا ہے کہ جب ورنیر
کی قراءت صفر ہوتی ہے تو ا اور ب آئینونکی سطوح متوازی ہوتی ہین ج ایک چھوٹی
سے دوربین ہے جو آلہ سے پیوستہ ہے اور اس ترکیب سے رکھی ہوئی ہے کہ اسکا
محور آئینہ ب کی قلعی دار اور غیر قلعی دار حصون کے خط فاصل مین سے گذرتا ہے - دو اجسام

یہہ آلہ ایک لنبی دوربین کا بنا ہوا ہوتا ہے جو کہ ایک محور افقی کی گرد گھومتی ہے
اور یہہ محور افقی آئینہ شبیہی کے بہت نزدیک واقع ہوتا ہے۔
دوربین کا آنکہہ کے طرف کا سرا قریب قریب آئینہ شبیہی کے عمود وار نیچے ہوتا ہے اور دور
بین اپنے محور کی گرد ایک چہوٹے سے زاویہ مین دونو طرف گہوم سکتے ہین۔
آئینہ عینی کیطرف دوربین پر ایک چہوٹا قوس دار دایرہ جسکا مرکز قطعہ دایرہ کے
محور پر ہوتا ہے اور جسکی سطح محور کی عمود وار ہوتی ہے لگا ہوا ہوتا ہے اور اس قوس پر
اسکی نقطہ وسطی کے دونو طرف درجی لگی ہوئی ہوتے ہین اور ایک شاقول جو کہ
محور کے کسی نقطہ سے لٹکا ہوا ہوتا ہے قوس درجہ دار کے سامنی سے ہوکر گذرتا ہے
شاقول کی نیچی ایک خوردبین ہوتا ہے جسکا محور مرئی دوربین کے محور گردشی کے متوازی ہوتا ہے
جسکی وسیلہ سے قوس کے درجا اس نقطہ پر جہا کہ شاقول اوسکی سامنہ سے ہوکر گذرتا ہے پڑہی جاتی ہین
دفعہ ۱۷ ہیڈلی صاحب کا اصطرلاب سدسی۔
ایک اوزار ہوتا ہے جسکا استعمال رصدگاہون مین نہین کیا جاتا ہی لیکن وہ جہاز پر بہت
کام دیتا ہے اسلئے ہمین اسکا ذکر کرنا ضروری ہے۔
یہہ آلہ ایک اصول پر جسکو علم المرایا مین ثابت کیا گیا ہے مبنی ہے۔
اور وہ اصول یہہ ہے کہ جبکہ روشنی کی شعاع کا عکس دو آئینو ںپر پڑتا ہے تو
زاویہ انحراف آئینون کے درمیان کے زاویون سے دوچند ہوتا ہے۔
یہہ شکل ہیڈلی صاحب کی سدسی اصطرلاب کی ہے۔

ایک دوسریکو مس کرین جبکہ ب اور اَ مین اور پیچکو مڑور دیا جاوے تاکہ وہ تصویرین دوسری طرف سے مس کرین جبکہ ا اور بَ مین تو دونو مجموعون مین کا فرق اس حرکت کے مطابق ہوگا جو کہ ایک مرکز دوسری مرکز کی بالنسبت دوچند ج جَ کے برابر کریگا جو مرکزون کے درمیان کا فاصلہ ہے جبکہ تصویرین ایک دوسری کو مس کرین یعنی دوچند قطر آفتاب کے اس لیئے اس فرق کا نصف آفتابکی قطر زاویئی کو تعبیر کریگا

دفعہ ۷۰ قطعہ دایرہ سمتی

یہہ آلہ کئی شکل کا ہوتا ہے اور ان اشیاء یا اجرام کی فاصلہ ہای سمت الراسی کی فرق کو صحیح طور پر ماپنے کے کام مین آتا ہے جو نقطہ سمت الراس کے بہت نزدیک واقع ہوتے ہین ہم ان مین سے فقط اس شکل کا ذکر کرتے ہین جو سب سے زیادہ سادہ ہے

اسلئے پیچ کے ہرایک حصکر یا چکر کی کسی کسر کے باعث شبیہوں کے درمیان جسقدر جدائی ہوتی جاویگی اسکی قیمت زاویہ کی عبارت مین معلوم ہو سکتی ہے ۔

دفعہ ۶۸ مقیاس الشمس کے ساتھہ ستارونکی مشاہدے سے تمثیل ۔ فرض کرو کہ دو ستارون ک اور ک کے درمیان جو کہ پاس پاس واقع ہین فاصلہ زاوے معلوم کرنا ہے ۔ اب کو ایسے محل مین لاؤ کہ وہ خط ک ک کے منطبق ہوجائے اور آئینہ شبیہی کے نصف دایرون کو ایسے ترتیب کے ساتھہ جماؤ کہ ہرایک ستارہ کے ایک ہی تصویر پیدا ہوا اور پھر مقیاس القلت کے پیچ کو مڑوڑ و تاکہ ہرایک ستارہ فاصلہ ک ک کو طے کرلے ۔

چونکہ ستارہ کے حرکت اب کی متوازی ہے اسلئے ستارہ کے حرکت ک ک کے سمت مین ہوگے اور اس سبب سے ایک سیارہ کی وہ شبیہ جو و پر ہے دوسری ستارہ کے اس شبیہ سے جو وَ پر ہے منطبق ہوجاویگی اور جب تک ایسے صورت پیدا ہو تب تک پیچ کو مروڑتے رہو ۔

بمقیاس القلت کے درجون سے ستارونکا درمیانی فاصلہ مطلوبہ معلوم ہوجائیگا ۔

اس آلہ کو سیارات اور آفتاب کے قطرون کے ناپنے مین استعمال کرتے ہین اور اسی باعث سے اس کو مقیاس الشمس کہتے ہین ۔

دفعہ ۶۹ اگر آفتاب کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسکے قرص کے ہرایک نقطہ کے دو دو شبیہیں ع وَ کے متوازی خط مین پڑینگے اور ہرایک جفت نقاط کے درمیان کا فاصلہ و وَ کے برابر ہوگا ۔ اسلئے آئینہ شبیہی کے تمام قرص دونو نصفون کے جدا ہوجانے سے و وَ مین سے ہوکر خط و وَ کے متوازی کے سمت مین حرکت کریگی ۔ اگر مقیاس القلت کے قرارت اسوقت لے جاوے جبکہ تصویرین

فرض کرو کہ و اور وَ نصف دایرون ا ج ب اور اَ جَ بَ کی مرکز ہین۔

اور فرض کرو کہ ہرایک نصف دایرہ خطوط منقوطہ سے پورا کیا گیا ہے تو ستارہ کے تصویرین جو دونو نصف کرون پر پیدا ہونگے و اور وَ سے یکسان فاصلونپر ہونگے اور ان خطوط پر ہونگی جو و اور وَ مین سے ستارہ کی سمت مین کہینچے جاوین۔ اسلئے انمین سے ہرایک ایک دوسری سے فاصلہ و وَ پر اس خط مین جو و وَ کے متوازی دوربین کے نقطہ ماسکہ اعظم مین ہی ہوگی۔ اس پیچ سے لگا ہوا جسکے وسیلے سے نصف دایرے جدا کئے جاتے ہین ایک درجہ دار سرا ہے جسکو ایک سوئی کے ذریعے سے پڑہتی ہین جیسا کہ معمولی مقیاس القلت مین ہوا کرتا ہے آئینہ شبیہی کو اسکے اپنے سطح مین حرکت دینے سے اب چکر کہلانے سے کسی محل مطلوبہ پر آ سکتا ہے۔

مقیاس القلت کی قراءت کی قیمت زاویہ کی عبارت مین دریافت کرنے کے لئے دوربین کا رخ کسی ستارہ معلومہ کیجانب کر دیا جاتا ہے اور آئینہ شبیہی کو پہیر دیتی ہین تاکہ اب ستارہ کے روزانہ حرکت کے سمت کی ساتہہ منطبق ہو جاوے اور اگر مقیاس القلت کے سر کو چکر دین تو اس سے آئینہ شبیہی کے نصف دایرے جدی جدی ہو جاوینگے اور ستارہ کی دو تصویرین پیدا ہونگے۔ ان دو تصویرون کے اوقات مرور ایک تار پر جو اب کی عمود وار ہو دیکہنے چاہئین۔

ان وقتون کا فرق اسوقت کے برابر ہے جو کہ ستارہ کو ایک ایسے زاویہ کے طے کرنے مین لگتا ہے جو کہ اس زاویہ کے برابر ہوتا ہے جو کہ ان نصف دایرون مین سے کسی کے مرکز مین ایک خط نقطہ ماسکہ مین گذرنے والا و وَ کے مساوی بناتا ہے پیدا ہوتا ہے اور وہ زاویہ بہی جو کہ ستارہ وقت معین مین اپنے حرکت روزانہ طے کرتا ہے معلوم ہے اور اسلئے و ذ کی قیمت زاویہ کی عبارت مین معلوم ہو گئی

چاہیئے۔

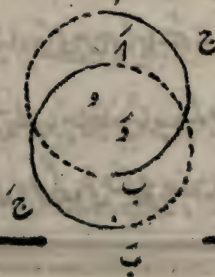
(۵) جبکہ دوربین کے خط شست کا رخ قطب کیطرف ہو تو دایرہ نصف النہاری کی قراءت صفر ہونے چاہیئے۔

(۶) جبکہ دایرہ نصف النہاری نصف النہار مقامی کے متوازی ہو یعنی محور نصف النہاری افقی ہو تو دایرۃ الساعۃ کے قراءت صفر گھنٹہ ہونے چاہیئے۔

دفعہ ۲۶۷ مقیاس الشمس

یہہ آلہ درحقیقت ایک آلہ استوائی ہوتا ہے جسمین ایک آئینہ شبیہی لگا ہوا ہوتا ہے اور راس آئینہ کو ایک سطح جو اسکے مرکز مرئی اور دوربین کے محور مرئی مین سے ہو کر گذرتی ہے دو مساوی حصون مین تقسیم کرتی ہے۔ اور یہی دو حصے ایک ترکیب سے اسطرح سے پیوستہ ہوتی ہین کہ اوپر اور نیچے سرک سکتے ہین اس طرح سے کہ انکی قطر ایک دوسری کو مس کرین اور جبکہ دونو مرکز نصف دایرون کے منطبق ہو جاوین تو ایک پورا آئینہ شبیہی بن جاتا ہے جسمین ستارہ کی فقط ایک شبیہ نظر آویگی۔

اور جبکہ مرکز علیحدہ کئی جاتے ہین تو ہر ایک نصف پر ستارہ کے شبیہ پیدا ہوگی اسی جگہہ پر جہانکہ وہ شبیہ اس وقت پیدا ہوتی جبکہ آئینہ شبیہی پورا ہوتا اور راس تمام آئینہ کا مرکز اسی جگہہ پر ہوتا جہانکہ نصف کا مرکز اب واقع ہے۔

ا
ج
اَ
و
وَ
بَ
جَ
ب

کے جو آلات نصف النہاری سے کٹو جاتے ہین کم اعتبار کے لایق ہوتے ہین - اسلئے آلہ استوائی کو مشاہدات تفریقی کے لینے مین استعمال کرتے ہین یعنے یہہ آلہ دو ایسے اجرام کا جو ساتھ ساتھ نظر مین ہون صعود مستقیم اور فاصلہ قطب شمالی مشاہدہ کرنے کے لئے اور انکا فرق نکالنے کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے -

اسطرحسے مقیاس القلت کے پیچ سے ہم ان تارون کو حرکت دیسکتے ہین جو کہ دایرۃ الساعۃ کی متوازی ہین اور حرکت اسوقت تک دینے چاہیئے جب تک کہ وہ کسی سیارہ یا آفتاب کو دونو طرف مس کرین مقیاس القلت کے چکرون کے تعداد سے جو کہ تارون کو اس حالت سے حالت انطباق مین لانے کے لئے ضروری ہین ہم اس جسم کا قطر زاوی معلوم کرسکتے ہین -

ستارہ ذوذنب کے مشاہدہ کرنے کے وقت اسکا مقابلہ کسی قریب کے ثابتہ سے کرسکتے ہین - فرض کرو کہ اس ثابتہ کا صحیح صحیح مقام معلوم ہے تو ہم مشاہدون کے سلسلہ سے ذوذنب کے حرکت کو بلحاظ اس ثابتہ کے معلوم کرسکتے ہین اور طریق ذوذنب کا اسوقت مشاہدہ کے درمیان معلوم ہوجاتا ہے -

---

دفعہ ٩٦ - آلہ استوائی کے درستگی کے شرایط

اگر آلہ استوائی بالکل درست ہوگا تو شرایط مندرجہ ذیل پورے ہوجائینگے -

(١) اسکا محور قطبی نصف النہار مقامی مین ہونا چاہیئے -

(٢) محور قطبی کا میلان افق کے ساتھہ مقام مشاہدہ کے عرض کے برابر ہونا چاہیئے -

(٣) دایرہ نصف النہاری کا محور گردشی جسکو محور نصف النہاری کہتے ہین محور قطبی پر عمود وار ہونا

اور دایرہ نصف النھار پر درجون کے نشان کئی جاتی ہین تاکہ اون کے ذریعہ سے کسی ستارہ
کا فاصلہ قطب شمالی جو کہ ساحت نظر کے مرکز مین واقع ہو معلوم ہو جاوے دایرۃ الساعۃ کو
عموماً گھنٹون منٹون ثانیون پر بجائی درجون دقیقون ثانیون تقسیم کرتے ہین یعنی ۳۶۰ کے
موافق ۲۴ گھنٹہ اور ایک گھنٹہ مطابق ۱۵ کے - اور دونو دایرے محورون کے گرد جوان
پر عمود دوار ہوتے ہین حرکت کر سکتے ہین اور ان دایرون کے درجے خوردبینہائی قایم یا آلہ
ورنیر کے ذریعہ سے پڑہی جا سکتے ہین -
دوربین کے نقطہ ماسکہ اعظم مین ایک چوکٹھہ ہوتا ہے جسمین کئی تار تواب لگے ہوتے ہین جو نصف النھاری
دایرہ کے متوازی ہوتے ہین اور دو تار ایسے ہوتے ہین جو ان تارون کے عمود دوار ہوتے
اور دایرۃ الساعۃ کے متوازی ہے -
اور یہہ پچھلے دو تارونکو مقیاس الفلت کے ذریعہ سے حرکت دیجا سکتی ہے اور اس مقیاس الفلت
کے دو سری ہوتے ہین ہر ایک سرا ایک تار کو حرکت دیتا ہے -

دفعہ ۶۵ آلہ استوائی کا استعمال - مشاہدات تفریقی

آلہ استوائی اسوقت استعمال کیا جاتا ہے جبکہ ایک وقت مین کئی مشاہدے کرتی ہون مثلاً ذو ذنب ستارہ کے لئے اس کے کئی مشاہدے کرنے ضرور ہین جب تک کہ وہ نظر آتا ہے اور آلہ استوائی سے ہم یہہ کام لے سکتے ہین -
چونکہ کامل عمودیت نہونے کے ایک طرح کے غیر استقلالی پیدا ہو جاتے ہے اسلئے فاصلہ
قطب شمالی کو بلا واسطہ مشاہدے جو اس آلہ کے ذریعہ سے کئی جاتے ہین بہ نسبت ان مشاہدون

اگر دایرہ کو اسی سمت میں حرکت دین جسمیں ستارون کے روزانہ حرکت ہوتی ہے اور وہ حرکت یکسان ہو اور مقدار میں ایسے ہو کہ ایک یوم کوکبی میں ایک چکر پورا کرے اور دوربین اسطرح جمائی جاوے کہ ابتدا میں ایک ستارہ معین جو ساحت نظر میں ہو تو وہ ستارہ ساحت نظر میں رہیگا اور اصلی فایدہ آلہ استوائی کا یہی ہے۔

دایرۃ الساعت کی حرکت جسکا ذکر اوپر کیا گیا ہے ایک کل کے ذریعہ سے دیجاتی ہے اور اسطرح جسے مشاہدہ کرنے والا بغیر حرکت دینے آلہ کے کسی جرم سماوی کے چاہے جسقدر مشاہدی رات بہر مین لے سکتا ہے۔ دایرۃ الساعۃ پر درجون کے نشان ہوتے ہین اور ان نشانون کے ذریعہ سے وہ زاویہ جو دایرہ نصف النہاری محور قطبی کے گرد بناتا ہے معلوم ہو سکتا ہے اور یہہ دایرہ نصف النہاری دوربین کے خط شست مین سے گذرتا ہے

ہو جاتا ہے اگر اس آلہ کو اسطرح قایم کرین کہ اسکے پائی پر محور قایم ہون جیسیکہ آلہ المرؤ
مین ہوتا ہے۔ محور عمودی کا میلان خط عمودی کے ساتہہ ایک شرابی افق نما کو اسطو
چوبی پر قایم کرنے اور اسطوانہ چوبی کو ۱۸۰ پہیکر دینے سے معلوم ہو سکتا ہے۔
شرابی افق نما کے حباب کے حرکت سے محور عمودی کا میلان معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۶۴ آلہ استوائی۔

اس آلہ کا اصول کلیہ وہی ہے جو آلہ ارتفاع والسمت کا تہا لیکن ان دونوں مین بڑا
فرق یہہ ہے کہ آلہ ارتفاع والسمت میں محور عمودی ہوتا ہے اور اس آلہ مین زمین کے محور
قطبے کے سمت مین قایم کیا جاتا ہے اور اس آلہ مین اسکو محور قطبی یا محور الساعۃ کہتے ہین
اور اسلیئے دایرہ افقی خط استوا کے متوازی ہوتا ہے اور اس دایرہ کو دایرۃ الساعۃ کہتے
ہین اور وہ دایرہ جو آلہ ارتفاع والسمت کے دایرہ عمودی کے مطابق ہوتا ہے اس آلہ مین
دایرہ نصف النہاری کہلاتا ہے اور وہ محور جسکے گرد دایرہ پہرکر کہاتا ہے اور جو آلہ ارتفاع
والسمت مین محور افقی کہلاتا ہے اس آلہ مین محور نہاری کہلاتا ہے۔
اگر آلہ کو محور کے گرد خواہ کسی زاویہ مین گہما دین تو دوربین کا خط شست محور قطبی کے ساتہہ
تمام حرکت مین یکسان میلان رکہیگا اور اس لیئے آسمان پر قطب کے گرد دایرہ
صغیرہ کا ایک حصہ بناویگا

جب اوپر کے رخ ایک افقی درجہ دار دایرہ جما ہوا ہوتا ہے اور اس دایرہ کا مرکز دایرہ عمودی کے قطر عمودی پر ہوتا ہے

اسطوانہ چوبی کی باہر کیطرف چار عمودی خوردبینین لگے ہوئی ہوتے ہین جنکے ذریعہ سے افقی دایرہ کی درجون کی قرائت حاصل ہو سکتے۔ اور چار افقی خوردبینین ہوتے ہین جس سے دایرہ عمودی کے درجے پڑہی جاتی ہین۔ دایرون کے قطر اسطوانہ چوبے کے قطر سے کچہہ بڑے ہوتی ہین تاکہ انکے درجے جو کہ دایرون کے سطح پر ہوتے ہین خوردبینون سے پڑہی جاوین۔ دوربین کے نقطہ ماسکہ مین ایک چوکٹھہ لگا ہوا ہوتا ہے جسمین ۶ عمودی اور ۶ افقی تار ہوتے ہین۔

دفعہ ۶۳ آلہ ارتفاع والسمت کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنا اور آلہ کے درستگی

ہم اس آلہ کے ذریعہ سے دو قسم کے مشاہدے کر سکتے ہین۔

(۱) یا تو ہمکو چاہیئے کہ ساعت النجوم کے ذریعہ سے اوسط تار عمودی پر کوکب کے مرور کا وقت کو کہی معلوم کرلین اور افقی دایرہ کو پڑہہ لین اس ذریعہ سے ہمکو زاویۃ السمت اور وہ وقت کو کہی جبکہ ستارہ اوسط تار عمودی پر مرور کرتا ہے معلوم ہو جاویگا

(۲) یا ہم کو چاہیئے کہ تار اوسط افقی پر کوکب کے مرور کیوقت کو معلوم کرلیں اور عمودی دایرہ کو پڑہہ لین جس کے ذریعہ سے ہم کو . . ستارہ کا ارتفاع اور وہ وقت کو کہی معلوم ہو جاویگا جبکہ وہ تار اوسط افقی پر مرور کرتا ہے۔

محور افقی کا میلان افق کے ساتہہ ایک شرابی افق نما کے ذریعہ سے محقق معلوم

ہر محل مین کرسکتے ہین - اس لئے ان آلات کے نسبت جنسے خط نصف النہار مقامی کو
مشاہدہ کرسکتے ہین یہہ آلہ زیادہ کار آمد ہے -

اس آلہ مین ایک اور درجہ دار عمودی دایرہ ہوتا ہے جسپر ایک دوربین پیوستہ ہوتی ہے
اس دوربین کا محور گردشی افقی ہوتا ہے (جو کیبل مین ہوتا ہے اور دایرہ کے مرکز مین سے
گذرتا ہے) اسکے انجامو نپر دو ٹیکن ہوتے ہین جو ستونون پر رکہی ہوئی ہوتی ہین غرضکہ دوربین
معہ دایرہ کے جو اس سے پیوستہ ہوتی ہے سطح عمودی مین چکر کہا سکتے ہے اور وہ
ستون بشکل ۲ جنپر ٹیکن لگی ہوئی ہوتے ہین لکڑے کی اسطوانہ سے جو ڈنڈون کا
بنا ہوا ہوتا ہے ملحق ہوتے ہین - اور یہہ اسطوانہ چوبی دایرہ کے قطر عمودی کے
گرد گردش کہا سکتا ہے - اس آلہ کو ایک سنگین ستونپر قایم کرتے ہین -

کے ساتھہ اسکی گرد پہیکر کہا سکتا ہے۔
اس دایرہ اور راس آلہ کے اجتماع سے کسی ستارہ کا صعود مستقیم اور فاصلہ قطب شمالی کوئی مشاہدہ کرنے والا ایک ہی وقت مین معلوم کر سکتا ہے دایرہ پر درجون کے نشان کئی جاتی ہین۔لیکن وہ دایرہ جداریہ کی مانند اس کے کنارہ پر افقی سطح مین نہین ہوتی یعنی عمودی سطح مین ہوتے ہین) اور وہ درجے دہات کے ایک حلقہ پر بنائے جاتے ہین۔
اور ان درجون کا منھہ مرکز دایرہ کے طرف ہوتا ہے خوردبینون کے جوڑی بہی جیسی دایرہ جداریہ مین لگائی جاتے ہین اسیطرح یہان بہی ایک ستونپر لگائی جاتی ہین اور انکی محور نشان دار حلقے کے عمودوار ہوتے ہین۔
اس دایرہ کی متوازی اور اسکے محور کی دوسری انجام پر ایک اور درجہ دار دایرہ ہوتا ہے جوکہ اس آلہ کے ساتھہ چپکر کہاتا ہے اور ایک دوربین یا خوردبین کے ذریعہ سے جوکہ دوسری ستونپر لگے ہوئی ہوتے ہے اس پچھلی دایرہ کے قرأت پڑہی جاتی ہے بدینغرض کہ آلہ المرور کو ایک معین فاصلہ قطب شمالی مین لگا دین۔
اختلاف حرارت سے اس آلہ مین جوکچہہ کمی و بیشی واقع ہوگے محسوس نہین ہوگے۔

دفعہ ۶۲ آلہ ارتفاع و السمت۔

یہہ آلہ اسوقت کام آتا ہے جبکہ ایسی چیزون کا مشاہدہ کرنا ہو جوکہ مشاہدہ کیوقت خط نصف النہار مقامی پر واقع نہون اور اس سے کسی ستارہ کا مشاہدہ ہر وقت اد

کسی ستارہ کی فاصلہ سمت الراسی معلوم کرنیکے لئے دوربین سوئی کے ذریعہ سے اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کیطرف لگائی جاتی ہے تاکہ وہ ستارہ ساحت منظر مین آجائے اور پیچ مماسی کے ذریعہ سے افقی تار اسی التمین لایا جاتا ہے کہ وہ ستارہ کے تنصیف کرے پہر خوردبینونکی قرئتین پڑہی جاتی ہین اور باقی اسیطرح کرنا چاہیئے جیسا کہ نقطہ سمت القدم کے معلوم کرنے کیوقت کیا گیا تہا۔

سمت الراس کی قرءت مین سے جو سمت القدم کے قرءت مین ۱۸۰ درجہ کم کرنے سے حاصل ہوجاتی ہے ستارہ کے قرات کو تفریق کرنا چاہیئے اور باقیماندہ اس ستارہ کا فاصلہ سمت الراسی ہے۔

دفعہ ۶۰ نقطہ افقی کا معلوم کرنا۔

بعض اوقات نقطہ سمت القدم کے بجای نقطہ افقی کو معلوم کرتے ہین اور یہہ اسطرح سے ہوتا ہے کہ ایک ستارہ کے دو مشاہدے لئے جاتے ہین ایک بلاواسطہ دوسرا اس ستارہ کے عکس کا جو پارہ مین پڑتا ہے۔ خط شست خط افقی سے اوپر یا نیچے ایک زاویہ بناتا ہے جبکہ ستارہ یا ستارہ کے عکس کا مشاہدہ کیا جاتا ہے تو ان قرونون کا نصف مجموعہ اس وقت کے قرءت ہوگے جبکہ خط شستی افقی ہے۔

دفعہ ۶۱ دایرۃ المرور۔

دایرۃ المرور مین ایک آلۃ المرور ہوتا ہے جس کے محور کے عمود وار ایک انجام پر ایک دایرہ لگا ہوا ہوتا ہے جسکو آلۃ المرور کا محور سہارتا ہے اور وہ دایرہ اسی محور

کے جانب پہیرے جاوے تو ہرایک خوردبین کے اندر کے تقسیمی حصے بڑہتی جاوینگی اسلئے سمت القدم کے قرءت مین سے اوسکو تفریق کرنے سے نقطہ سمت الراس کی قرءت معلوم ہوجاوینگے۔

دفعہ ۵۸ نقطہ سمت القدم کا معلوم کرنا۔

طریقہ ذیل سے سمت القدم بہت آسانی سے معلوم ہوجاتا ہے۔ آلہ کی محور کی ٹہیک مرکز کی نیچے ایک بڑا پیالہ پارہ سے بہرا ہوا رکہا جاتا ہے اور بجای معمولی آئینہ کی ایک قسم کا آئینہ عینی جسکو بوہن برگر صاحب کا آئینہ کہتے ہین نصب کیا جاتا ہے اور دوربین کے آئینہ شبیہی کا رخ پارہ کے طرف کر دینے کیواسطے دوربین کو حرکت دیجاتی ہے یہانتک کہ عنکبوتی تارونکا عکس ساحت نظر مین آجاتا ہے اور ایک مماسی پیچ کے ذریعہ سے (جس سے آلہ کو زاوی حرکت دسکتی ہین) آلہ کو حرکت دیجاتی ہے یہانتک کہ قایم افقی تار کا عکس تار کے ساتہہ منطبق ہوجاتا ہے جبکہ یہہ صورت ہوتی ہے تو تار اور آئینہ شبیہی کے مرکز مین سے گذرنے والے سطح عمودی ہوجاتی ہے اب فقط یہہ بات باقی رہتی ہے کہ اس سوئی کے ذریعہ سے جو دیوار یا ستون سنگین پر نصب کیجاتی ہے درجی اور پانچ منٹون کے تعداد معلوم کرین اور زیادہ صحت کی ساتہہ مقیاس القلت کے قرءتون کا اوسط لیا جاوے۔

دفعہ ۵۹۔ کسی ستارہ کا فاصلہ سمت الراسی معلوم کرنا۔

اسطرحسے سمت القدم کے قرءت معلوم کرنی اور ۹۰ تفریق کرنیکی بعد سمت الراس کے قرءت معلوم ہوسکتی ہے

اور ان مشاہدات کا مقابلہ کرنے سے یہہ غلطی رفع ہو سکتی ہے -

پیچ کے موڑنے سے جس سے محور میں عمودی حرکت پیدا ہوتی ہے دایرہ کا محور افقی حالت مین کرلیا جاتا ہے یہان تک کہ سمت الراس کے پاس کا ستارہ دایرہ کی دوربین کے تار وسطی پر اسے وقت عبور کرتا ہے جبکہ آلہ المرور کے تار وسطی پر - اور دوسری پیچ کے مروڑنے سے محور کو نصف النہار پر عمودی حالت مین کرلیا جاتا ہے یہان تک کہ افق کے پاس کا ستارہ دونو آلون کے تارون کو وقت واحد میں عبور کرتا ہے -

اب ہم بیان کرتے ہیں کہ دایرہ جداریہ مین کسطرح مشاہدے کئے جاتے ہین -

دفعہ ۷ ہ سمت الراس اور سمت القدم مین تعلق

اس آلہ سے مشاہدہ کرنیکی یہہ غرض ہے کہ کسی ستارہ معین کا فاصلہ سمت الراسی معلوم کیا جاوے اور یہہ فاصلہ ان درجون کا فرق ہوگا جو دایرہ پر سمت الراس اور ستارہ کی سمت کو تعبیر کرتی ہین - یعنی جبکہ دوربین کا رخ سمت الراس کیطرف ہو تو اس وقت دیکہنا چاہیئے کہ دایرہ کتنی درجہ ظاہر کرتا ہے اور بعد مین ستارہ کی طرف رخ کرکے درجے معلوم کرنے چاہئین - ان دونو کا فرق فاصلہ سمت الراسی کو تعبیر کریگا - اگر دوربین کو اسطرح لگاوین کہ آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی اور رقایم افقی تارین گذرنے والے سطح بالکل عمودی ہو تو اسحالت میں اگر آئینہ شبیہی اوپر کے طرف ہوگا تو نقطہ سمت الراس کے قرأت معلوم ہوگے اور اگر آئینہ عینی اوپر کے طرف ہے تو سمت القدم کے

جبکہ دوربین سمت الراس کیجانب لگی ہو اور قطب شمالی مین گذرتی ہوئے سمت القدم

کسی ستارہ کی اس فاصلہ قطب شمالی کے درجون اور قریب کے ۵ دقیقون کے
تعداد کو ظاہر کرتی ہے جو کہ ساخت نظر مین ہوتا ہے اور جسکو تار افقی تضعیف کرتا ہے

دفعہ ۵ ۵ خوردبینون کی ترتیب جنسے درجی پڑہے جاتی ہین۔

ستون سنگین پر ۶ خوردبینین لگائی جاتے ہین اور سبکا رخ دایرہ کے درجہ دار کنارہ
کے طرف ہوتاہے ۔ یہہ خوردبینین مساوی فاصلہ پر لگائی جاتی ہین اور یہہ خوردبینین
تین حصون مین تقسیم کے جاتی ہین اور ہر ایک جفت کے خوردبینین ایک دوسری کے
بالکل قطراً مقابل ہوتے ہین ۔ اسطرحسے کہ انکا مشترک خط قطر دایرہ کی مرکز
گردشی ہین سے گذرے اور اس سبب سے دایرہ کا درجہ دار کنارہ کا ہر ایک نقطہ
جبکہ وہ ہر ایک خوردبین کے آئینہ شبیہی کے اندر آتا جاویگا حتے الامکان اس خورد بین
سے یکسان فاصلہ پر رہیگا۔

دفعہ ۶ ۵ دایرہ جداریہ کی درستگی

اگرچہ اس دوربین کے سطح شستی جو دایرہ پر لگے ہوئی ہے سطح نصف النہار مین ہونی
چاہیئے لیکن تاہم یہہ بات اس آلہ مین اسقدر ضروری نہین جسقدر کہ آلہ المرور مین۔
اور اسکا فاصلہ سمت الراس جو نصف النہار کے ذریعہ سے ماپا جاتاہے اس فاصلہ
سمت الراس سے جو ایسی کسی سطح پر ماپا جاوے جو نصف النہار سے بالکل منطبق نہو
لیکن اسکے قریب ہو بہت کم مختلف ہوگا۔

دایرہ جداریہ کی دوربین اور آلہ المرور سے ایک وقت مین مشاہدات کرنے سے،

محور کے افقی کرنے اور دایرہ کو نصف النہار کے سطح مین ٹہیک ٹہیک طور سے قایم
کرنے کے لئے ستون سنگی میں دو پیچ لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

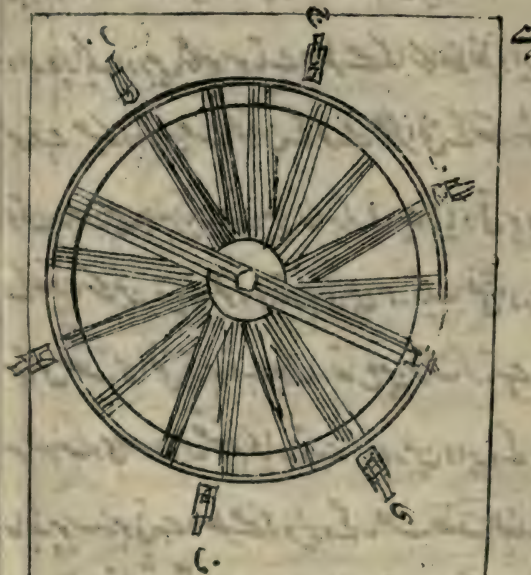
اس دایرہ سے یہہ غرض ہوتی ہے کہ اس سے ستارونکا فاصلہ سمت الراس سے اور فاصلہ
قطب شمالی بوقت مرور نصف النہار معلوم ہو جاتا ہے۔

دایرہ بیرونی سطح کے طرف سے اُبہرا ہوا ہوتا ہے اور اسپر نہایت صحت کے ساتھہ صفر سے
۳۶۰ درجوں تک نشان لگائے جاتے ہیں اور ہر ایک متفقی درجوں کا درمیانی فاصلہ
۱۲ حصوں پر منقسم ہوتا ہے یعنی پانچ پانچ دقیقون کے فاصلہ پر نشان ہوتی ہیں۔ اور
یہہ درجون کے نشان دایرہ کی سطحپر عمود وار ہوتی ہین۔

دایرہ پر ایک دوربین لگا ہوا ہوتا ہے اسطرحسے کہ اسکا خط نظر دایرہ کے سطح کے متوازی
ہوتا ہے جبکہ دوربین سمت الراس کے طرفسے لگا کر افق کے نقطہ شمالی کے طرف پہیرا جاوے
تو ان درجون مین جو ہر ایک خوند مین ظاہر کرتی ہے زیادتی ہو جاتی ہے۔ دوربین
کے نقطہ ماسکہ مین ۵ یا ۷ عمودی تار ہوتی ہین اور ایک افقی تار اور علاوہ اسکے ایک
مقیاس القلت کا افقی تار ہوتا ہے جو کہ ارتفاع مین حرکت کرتا ہے۔ مقیاس القلت کا
سر ۱۰۰ مساوی حصوں مین تقسیم کیا جاتا ہے۔ دوربین دایرہ کے ساتھہ مضبوطی کے
ساتھہ پیوستہ ہوتی ہے اسطرحسے کہ دایرہ کے ساتھہ نصف النہار کے سطح مین چکر کہاتی ہے
دوربین کے خط شمستی کا محل صفر درجہ کے بالنسبت خواہ کہین ہو کچہہ حرج نہین واقع
ہوتا۔ ستون سنگی پر ایک سوئی ایسے جگہہ لگا دی جاتی ہے کہ وہ دایرہ کے کنارہ پر

غلطی الساعت کو تعبیر کریگی۔ اور ان غلطی الساعتون کا فرق جو دو منقطی دونوں
مین دریافت کیجاتے ہیں ساعت النجوم کی شرح کو تعبیر کریگا۔

دفعہ ۳۵ دایرہ جداریہ

دایرہ جداریہ دہات کا بنا ہوا ایک دایرہ ہوتا ہے جو کہ نصف اقطار مخروطی کے ذریعہ
سے ایک افقی اور مخروطی محور کے ساتھہ پیوستہ ہوتا ہے اور یہہ محور دایرہ کے قاعدہ کا
ہم مرکز ہوتا ہے اور ایک سنگی ستون یا دیوار (جس کے سبب سے اسکا نام جداریہ پڑ
گیا ہے) پر قایم ہوتا ہے اس طرح دایرہ کی سطح ستون سنگی کے سطح کے متوازی ہوتی ہے اور
قریب قریب اسکو مس کرتے ہے اور ستون سنگی کے سطح نصف النہار مقامی کے ساتھہ
قریباً منطبق ہوتی ہے

شخص کے مشاہدہ سے کرتی ہیں اور کسی ستارہ کا کسی تار پر مرور کرنے کا وقت جو ایک شخص اور اور کوئی دوسرا شخص علیحدہ علیحدہ حاصل کر لیتے ہین اونکا اوسط لیکر اسکو مساوات ذاتی سے تعبیر کرتی ہین۔

دفعہ ۲۳ ہ غلطی الساعۃ کا معلوم کرنا

دفعہ ۳۲ میں ہم یہہ بیان کر چکے ہیں کہ گھنٹہ ایسا ہونا چاہیئے کہ جسوقت راس الحمل نصف النہار مقامی پر مرور کرے تو اس وقت ساعت النجوم مین صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر ثانیہ وقت ہو اور اگر کسی ستارہ کے مرور نصف النہاری کے وقت کو جو کہ ساعت النجوم سے معلوم ہو جائیگا زاویہ کی عبارت مین تعبیر کرین تو اس سے ستارہ کا صعود مستقیم معلوم ہو جائیگا۔

چونکہ یہہ بات ناممکن ہے کہ ساعت النجوم ایک مدت تک صحیح رہے اور اسمیں کسی طرح کی غلطی پیدا نہو تو وقتاً فوقتاً اس غلطی اور اسکی مقدار کا معلوم کرنا ضروری ہے۔

اس مطلب کے لئے بعض ستارون کا مشاہدہ کیا جاتا ہے جنکی صعود مستقیم تقویم جہازی دیجری ہیں دی ہوئی ہوتی ہین اور ان ستارون کو کواکب الساعت کہا کرتے ہین۔

کسی معین مرور پر ان ستارون مین سے کسی کے وقت مرور اور اسوقت مین جو صعود مستقیم کے حساب سے نکالا جاویگا ضرور فرق پڑیگا۔

اس فرق مین سے مشاہدہ کرنے والی کے مساوات ذاتی منہا کرنے کے بعد غلطی الساعۃ معلوم ہو جاویگی جو کسی کوکب الساعت کے ذریعہ سے معلوم ہوتی ہے۔

بہت سے غلطیون کی اوسط جو چند ستارون کے مشاہدہ سے معلوم ہوتی ہے اصلی غلطی

کے مرور اعلیٰ کا وقت گھنٹوں میں معلوم ہو جائیگا۔

لیکن وہ طریقہ جو پہلے بیان کیا گیا ہے اسواسطے بہتر ہے کہ اسمین غلطی الساعۃ اور ستارہ کے صعود مستقیم اور نقطہ راس الحمل کے محل دریافت کرنے کا کچھہ کام نہیں پڑتا غلطی السمت کے معلوم کرنیکا ایک اور طریقہ یہہ ہے کہ دو ستارون کے مرور کے وقتون کو مشاہدہ کرین اور یہہ دیکھین کہ انکی صعود مستقیمون مین کیا فرق ہے کیونکہ اس فرق سے معلوم ہو جاویگا کہ نصف النہار معا مے پر مرور کرنے کے وقتون مین کیا فرق ہے اور اس حاصل اور مشاہدہ کئی ہوئے فرق مین جسقدر اختلاف ہوگا وہ گویا غلطی السمت کا نتیجہ ہے اور اس اختلاف کے مقدار سے غلطی السمت معلوم ہو سکتی ہے یعنے جو حق ب زیادہ ہوگا وون وون زیادہ ہوگی۔

دفعہ ۲ ۵ مساوات ذاتی

ان غلطیون کے علاوہ جو آلات کے استعمال سے پیدا ہوتے ہین ایک اور غلطی ہے جو مرورون کے مشاہدہ پر اثر رکھتی ہے اور غلطی کا باعث یہہ ہے کہ بعض شخص تو ایسے چالاک اور ماہر ہوتے ہیں کہ جہان گھنٹہ کے آواز انکی کانون میں پہنچے اور انہون نے اسی وقت ستارہ کی محل کو ساحت نظر میں دیکھکر معلوم کر لیا۔

اور بعض شخص جو کم ماہر اور کم چالاک ہوتے ہین انکی حساب مین فرق پڑجاتا ہے۔

یہہ فرق عموماً بہت قلیل ہوتا ہے اور اگر مشاہدون کا اوسط نکال لیا جاوے تو ایک ہی شخص کے مشاہدہ میں کچھہ فرق نہین رہتا۔

رصدگاہون مین دستور ہے کہ تمام ہیئت دان شخصون کے مشاہدہ کا اندازہ کسی ایک ماہر

اگر ستارونکا فاصلہ قطب شمالی اور اسکے دونو مروروں کے درمیان کا فاصلہ معلوم ہو تو غلطی السمت معلوم ہو سکتے ہے -

دفعہ ۵۰ وہ ستارے جو قطب کے قریب ہوتے ہین اس عمل کے لئے بہتر ہوتی ہین - یہان بیان کیا گیا ہے کہ خط استوا پر کے ستارون کے روزانہ دایرون کے تنصیف سن ن سے ہوتی ہے اسلیے وہ طریقہ ایسے ستارونپر صادق نہین آسکتا اور جسقدر کوئی ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جائیگا اسی قدر اعلی اور اسفل مرورون کے وقتون کے درمیانی وقفہ اور ۱۲ گھنٹہ مین فرق زیادہ ہوتا جائیگا - اور اسلئے درمیانی وقفہ کی غلطی اور اس فرق مین نسبت کم ہوتی جاویگی -

اور غلطی نتیجہ پر اسقدر کم اثر پیدا کریگی جسقدر کہ وہ ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جاویگا اس لئے قطب کے پاس کے ستارونکا مشاہدہ کرنا چاہیئے اور سب سے زیادہ آسانی قطبی ستارہ مین ہوتی ہے - جسکا فاصلہ قطب شمالی ۱½ درجہ ہے اور اسمین ایک بڑا فایدہ یہہ ہے کہ وہ دن کے وقت بھی دوربین کے ذریعہ سے نظر آتا ہے -

دفعہ ۵۱ دوسرا طریقہ

یہہ بات ظاہر ہے کہ اگر ساعت المرور صحیح ہو اور اگر ہم اسکے غلطی اور شرح کو جانتے ہون تو ہم ستارہ قطبی کے ایک مرور سے ہی غلطی السمت معلوم کر سکتے ہین -

تقویم جہازی سے ستارہ قطبی کا صعود مستقیم معلوم ہو جاتا ہے -

اور اگر صعود مستقیم کو درجون اور اس کے کسر مین تعبیر کرکے ۱۵ پر تقسیم کرین تو ستارہ قطبی

نقطہ پہ ملینگے جو کہ کرہ سماوی کا مرکز ہے اور اسلئے خط استوا کے ستارون کے روزانہ دایرون کا یہی مرکز ہے۔

یہہ سطح عمودی اور تمام روزانہ دایرون کو ایسے خطوط پر تقسیم کریگی جو انکی مرکزون مین سے نہیں گذرتے اور اس لئے محیطونکو دو غیر مساوی حصون (قوسون) مین تقسیم کرتی ہے اور جبکہ قوس غیر مساوی ہونگے۔ تو انکے طے کرنیکا زمانہ بھی غیر مساوی ہوگا۔

فرض کرو کہ فقط عنلی سمت الراس موجود ہے تو آلہ المرور کا خط النظر ایک دایرہ عظیمہ بناویگا جو کہ سمت الراس مین سے گذرتا ہے اور جو دایرہ نصف النہار سے منطبق نہین ہوتا۔

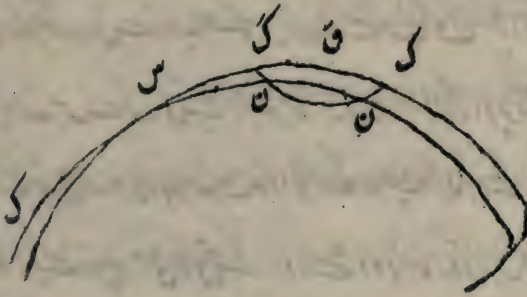
فرض کرو کہ س ن وہ دایرہ ہے اور انحراف (میلان) اسصورت مین مغرب کیطرف ہے۔ اسلئے یہہ دایرۂ عمودی دلیل مذکور بالا کے روسے کسی ستارہ کی طریق کو دو غیر مساوی حصون مین طے کریگا۔

اور تمام طریق کو ستارہ ۲۴ گھنٹون مین قطع کرتا ہے۔ اسلئے ایک حصہ کو ستارہ ۱۲ گھنٹہ سے زیادہ مین طے کریگا۔

اگر کسی ابدی الظہور (یعنے وہ ستارہ جسکا تمام طریق افق سے اوپر ہو) کے متقفی اعلی اور اسفل مرور کے وقتون کو مشاہدہ کرین (شکل مین وہ نقاط تَ اور نَ سے تعبیر ہوتی ہیں) تو جس قدر دو مرورون کے درمیان کا فاصلہ ۱۲ گھنٹہ سے کم و بیش ہوگا اسکی مقدار اس زاویہ پر منحصر ہوگی جو سَ تَ یعنے دوربین کے سطح شستی نصف النہار کی ساتھہ بناتی ہے یعنے وہ مقدار غلطی السمت کو ظاہر کریگی۔

جو دوربین کے گردش کے محور مین سے ہوکر گذرتی ہے۔ لیکن تکرار مشاہدہ اور
احتیاطون وغیرہ سے اتفاقیہ غلطیان رفع ہو جاتی ہین

دفعہ ۴۹ غلطی السمت

(۳) غلطی السمت کا تعین کرنا اور اندازہ کرنا یہہ کئی طرح سے ہو سکتا ہے لیکن
سب مختلف طریقون کا اصول ذیل مین درج ہوتا ہے

فرض کرو کہ س مقام مشاہدہ کا سمت الراس ہے اور ق قطب شمالی ہے
چونکہ نصف النہار س ق تمام ستارون کے روزانہ مدارون کے تنصیف کرتا ہے (دفعہ)
اس لیے اسکے علاوہ اور کوئی دایرہ عمودی جو نقطہ سمت الراس سے گذرے روزانہ دایرون کو
دو غیر مساوی حصون مین تقسیم کریگا سوائے ان ستارون کے روزانہ دایرون کے جو خط استوا
پر واقع ہیں۔ کیونکہ اس حالت مین وہ سطح عمودی محور سماوی کے ساتھ ایک ہی

اب افق نما کو الٹ دو یعنے مشرقی پایہ کو مغربے اور مغربی کو مشرقی کر دو
اس لئے ف فَ نے جگہہ بدلے اور ببلہ کا مرکز پہر ہے ل مغرب کی طرف رہا اور راسئے
ملکے کے اس درجہ دار حصے کے درمیان واقع ہے جبکہ افق کو الٹا دین -
ان دونو فرقون کے میزان ببلہ کی مرکز کے اس تبدیلی محل سے جو افق کے الٹنے
سے پیدا ہوتی ہے دوچند ہوتی ہے لیکن دفعہ ۵۲ میں ہم بیان کر آئی ہین کہ ان درجون
کے تعداد جن پر ببلہ کا مرکز سٹ کرتا ہے اس زاویہ کے ثانیون کے تعداد کے برابر ہوتا ہے
کہ جسقدر افق نے جگہہ بدلی ہے - اب معکوس کرنے سے ف فَ سطح افقی کے
اسقدر نیچے ہے (جو ف میں سے گذرتی ہے) جس قدر کہ وہ اسکے اوپر تہا اور
اسلئے افق نما کے تبدیلی مساوی ہے ف فَ اور افق کے دوچند میلان کے یعنے دوچند
زاویہ دی لاَ یعنے دوچند غلطی الافق کے - اور اسلئے دونو صورتون میں فرقون
کے فرق جمع کرتی ہے جو نتیجہ حاصل ہوگا وہ غلطی الافق کا چار گنا ہے -

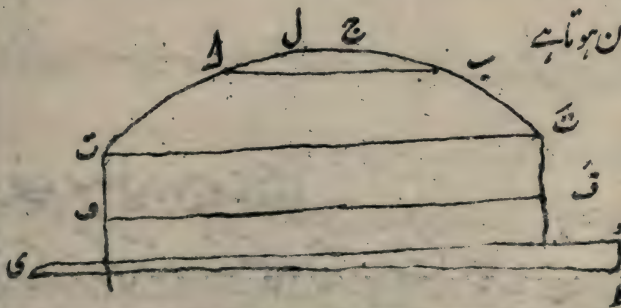
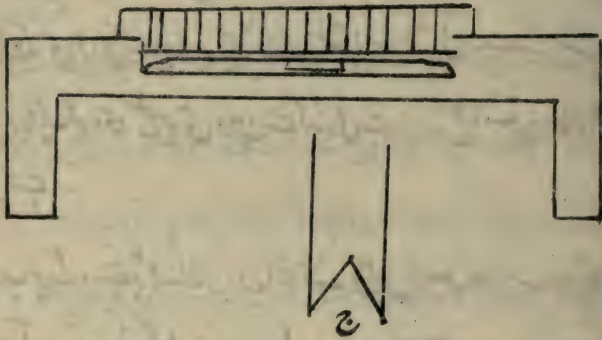
دفعہ ۸۴ افق نما کے صحت کے لئے کونسے کونسے باتین ضروری ہین -

یہہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ افق نما کے صحت کے لئے یہہ بات ضروری ہے کہ ف اور
فَ دوربین کے محور سے ٹہیک یکسان فاصلو پر واقع ہون اور اسلئے افق
نما کے پایون کے زاویہ بھی برابر ہون -

یہہ ضروری ہنین کہ افق نما کا محور ٹ ٹَ بالکل ف فَ کے متوازی ہو یعنی پائے
طول مین مساوی ہون لیکن یہہ بات ضرور ہے کہ اس سطح عمودی مین ہونے چاہیئے

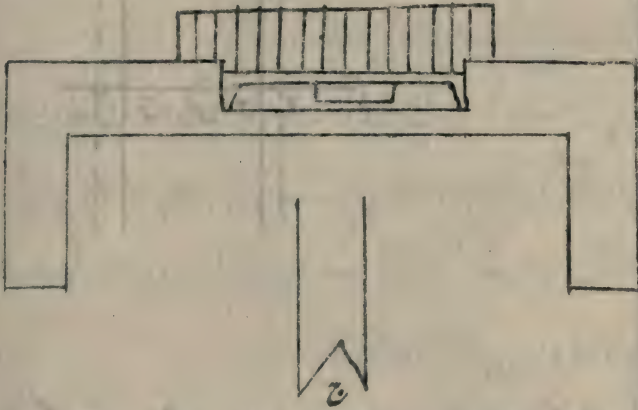
افق نماء کے دونو پائی ٹیکنون پر قایم کئی جاتے ہین اور اس کی سطح عمود دار کی
جاتی ہے اور یہہ بات اسطرح میسر ہوتی ہے کہ افق نماء کو چپکر دیکر ایسے محل مین قایم
کر دیتے ہیں کہ چھوٹی افق نماء کے بلبلے کے دونو انجام اس کی نلکے کے نقطہ تنصیف سے مساوی
فاصلونپر واقع ہون۔

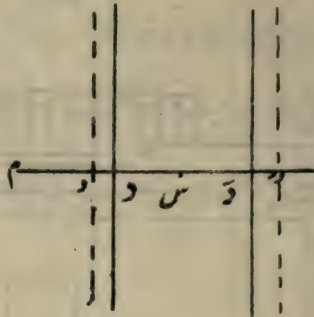
فرض کرو کہ ف اور فَ افق نما کے پایون کے نقاط زوایا ہیں اسطرحسے کہ
خط ف فَ دوربین کے محور گردشی و ط کے متوازی ہین۔
ب ط ا ب ط افق نما نلکے کے محور ہیں۔
اب بلبلہ کا محل ہے اور ج اسکا نقطہ وسطی ہے۔
فرض کرو کہ ہی د افق سے زاویہ بناتا ہے یعنے مغربی سرا مشرقی سرے کے نسبت بلند
تر ہے اور ایک عمودی سطح جو ہی د مین سے گذرتی ہے ۱ سطح افقی سے خط ہی ط کے نقطہ
پر ملتی ہے۔

ا اور ب پر کے درجے پڑہا لئے اور انکا فرق اس فاصلہ کا دوچند ہوگا جسقدر
کہ ج د لَ سے مغرب کیطرف ہے اور ل سے درجے شروع ہوتے ہیں جہا نکہ
صفر نشان ہوتا ہے

جسکی نقطہ تنصیف سے لیکر دونو طرف درجے لگی رہتے ہیں اور ہر ایک متواتر
درجوں کے درمیانی فاصلہ اسے قوس کا حصہ ہوتاہے جسکیہ شکل میں نلکی خمیدہ ہے اور
ہر ایک حصہ اس کے مرکز میں ایک ثانیہ کا زاویہ بناتاہے - کانچ کی نلکے کے ایک سرے
پر ایک چھوٹا افق نما اور ہوتاہے جسکا محور بڑے افق نما کے سطح پر عمودوار ہوتاہے
اس زاید افق نما سے یہ غرض نکلتی ہے کہ بڑے افق نما کے سطح کے باب یقین ہو
جاوے کہ اسکی سطح عمودوار رہے

دفعہ ۷۴ غلطی الافق کا اندازہ کرنا

فرض کرو کہ ہم کسی آلۃ المرور کے غلطی الافق کو دریافت کرنا چاہتے ہیں -

ہوتی ہے - بیچ میں ایک دہات کی افقی پترہ مین خوب مضبوطی سے قایم کیجاتی ہے اور دہات کے پترہ کی ہر ایک انجام پر ایک عمود وار پایہ لگا ہوا ہوتا ہے اور یہہ پائے طول میں مساوی ہوتی ہیں اور شکل مین ج کے مانند

ج

دونوں پایون کے درمیاں کا فاصلہ آلۃ المروۃ کے محور کے برابر طول میں ہونا چاہیے تاکہ افق نما کی پائے ٹیکنوں پر قایم ہو جاویں -

ٹانکے کے وسط میں ایک چھوٹا سا لبلبہ ہوتا ہے جو کہ افق نما کے ہر محل مین نلکی کے نقطہ اعلی پر ٹہیریگا اور لبلبہ سے اوپر ایک قوس درجہ دار ہاتھی دانت کا بنا ہوا پیمانہ لگا رہتا ہے

اور فاصلہ د ک مقیاس القلت سے تار وسطی اور تار اوسط کی قوتون کے فرق

سے حاصل ہوجاویگا۔

دوربین شستی کے طریقیہ کو دایرۃ المرور کے بیان مین توضیح کے ساتھہ لکہینگے۔

دفعہ ۴۶ شرابی افق نما

(۲) غلطی الافق کا معلوم کرنا اور اندازہ کرنا۔ یہہ غلطی شرابی افق نما سے معلوم

ہوسکتی ہے۔ رواجی افق نما جو آلۃ المرور سے پیوستہ ہوتا ہے ایک کانچ کی نلکی

ہوتی ہے جو قریب قریب ایتہر یعنے روح الخمر سے بہرا ہوا ہوتا ہے۔ یہہ نلکی

قریب قریب اسطوانہ نما ہوتی ہے لیکن ایک عظیم القطر دایرہ کے شکل مین خمیدہ

اور سطح شستی جو اسپر عمود وار ہے اسمیں کچھ تبدیلی واقع نہوگی ۔ اس لئے وہ
افقی تار سے م سے اس فاصلہ پر اور اسی سمت میں کسی نقطہ ح پر ملیگا۔
لیکن اور نقاط جو سطح شستی کے دونو طرف واقع ہیں یکسان فاصلہ پر رہینگے لیکن
سمت میں مختلف یعنے د دوربین کے معکوس کئی جانے کے بعد ساحت نظر مین دَ پر
نظر آویگا اور ج د مساوی ہوگا ج دَ کے ۔
دوربین کے معکوس کرنے کے پہلے ہم فاصلہ م پر کو ناپینگے اور وہ اسطرح ہوسکتا ہے،
کہ مقیاس القلمۃ کی تار کو م سے سرکا دین جب تک کہ وہ تار وسطی سے منطبق نہ ہو اور
ایسا ہی عمل دوربین کے معکوس کئے جانیکے بعد کرنا چاہئے اگر دونون صورتون میں نتیجہ
ایک ہوگا تو د اور ج منطبق ہوجائینگے ۔
اور تار وسطی بالکل سطح شستی مین واقع ہوگا ۔
اگر ان میں اختلاف ہو تو انکا فرق اس فاصلہ کی برابر ہوگا اور د دَ یا ج د کے
دوچند کے برابر مقیاس القلت ظاہر کرتا ہے ۔
اسلئے دونون صورتون کے نتیجہ کے فرق کا ایک نصف اس فاصلہ کے برابر ہوگا
جو کہ تار وسطی اور سطح شستی کے درمیان واقع ہے اور اگر اس فرق کو دفعہ ۳۶
کے بموجب زاویہ کی عبارت مین تحویل کرین تو وہ زاویہ غلطی السمت کو ظاہر کریگا
نقطہ گ اور گ پر معکوس کرنے سے پہلے اور پیچھے جداگانہ ج د مین زیادہ
کرنا ہوگا

معلوم ہو جاتی ہے

(۱) شست کی غلطی کا معلوم کرنا

یہہ دو طرح سے کر سکتے ہیں یا تو دوربین شستی کے ذریعہ سے یا ہدف شستی کے ذریعہ سے

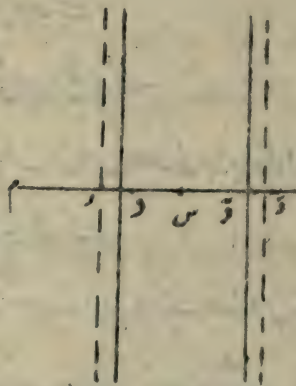
ہدف شستی ایک نشانہ ہوتا ہے جو دوربین سے معقول فاصلہ پر رکھدیتے ہیں اور اسکو

ایسے محل پر رکھتے ہیں کہ وہ دوربین کے ساحت نظر کے وسط میں واقع ہو۔

فرض کرو کہ م ویسا نشانہ ہے۔ دوربین کا رخ ایک طرف اسطرح کہ افقی تار سکے تنصیف کرے اور د افقی

تار عمودی اور وسطی تار کا نقطہ تقاطع ہے اور ح تار افقی اور سطح شستی کا نقطہ تقاطع ہے

اب دوربین کے محور کو

معکوس کرو اس

طرح کہ مشرقی ٹکن

کا رخ مغرب کی

طرف ہو جائے

اور مغربی ٹکن

کا رخ مشرق

کیطرف تو اگر

ٹکنون کے نصف قطر بالکل مساوی ہونگے تو دوربین کے گردش کے محور کے سمت میں

بالکل اختلاف نہیں ہوگا

(۴) دوربین کے چکر دینے سے جو سطح خط نظر سے پیدا ہوتی ہے اسکا نصف النہار سے مطابق نہونا۔

دفعہ ۴۴ ان شرایط مذکورہ بالا کے پورا نہونے سے ذیل کے غلطیئں پیدا ہوتے ہین۔

(۱) نشست کی غلطی یعنے خط نظر کا سطح نشستی کے ساتھہ میلان۔

(۲) افق کے غلطی یعنی محور کا میلان افق کے ساتھہ یا یون کہو کہ سطح نشستی کا سطح عمودی کے ساتھہ میلان۔

(۳) سمت الراس کی غلطی یعنے اس سطح کا جو خط نظر اپنے چکر مین بناتا ہے' نصف النہار سے میلان ان غلطیون کے باعث کسی ستارہ کی اوسط تار پر سے مرور کے وقت اور اس لئے مرور نصف النہار کی وقت مین فرق پڑ جاتا ہے اور ان تین سببون پر تصحیحات مبنی ہونے چاہئین۔

الآت مستعملہ اکثر اس قدر درست ہوتے ہین کہ ان غلطیون کی مقدار نہایت قلیل ہوتی ہے لیکن زیادہ صحت کے لئے ہر ایک کی تصحیح نتیجہ مین جدا گانہ شامل کر دینے چاہیئے اور کل تصحیحات ملکر غلطی کی امکان کو قریب رفع کر دینگے

دفعہ ۴۵

اب ہم وہ طریقے بیان کرینگے جن سے یہہ غلطیئن اور انکے مقدار معلوم

مین کرینوے اوراسوقت کو قلب بند کرے (مثلاً ۱۳ سکینڈ) - یہ وقت اول تار پر مرور کا وقت ہوگا۔ اوراسطرحسے ہر ایک تار پر کے مرور کے وقت کو لکھنا ہے اور پھر مجموعہ کو تارون کی عدد پر تقسیم کرینسے اوسط تار پر کے مرور کا وقت معلوم ہوجائیگا اوراسمین تصحیحات مذکورہ ذیل کے روسے کم و بیش کرکر مرور نصف النہاری کا وقت معلوم کرسکتے ہین۔

دفعہ ۳۴ تین ضروری تصحیحات

ان تصحیحات کے ذکر کرنے سے پہلے چند تعریفون کو ذکر کردینا چاہئے۔

(تعریف) خط نظر وہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی اور افقی اور اوسط عمودی تارون کے نقطہ تقاطع کے بیچمین ملایا جائے۔

(تعریف) — سطح ششتی وہ سطح ہے جو کہ آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی مین سے گذرے اور دوربین کے محور انسقی پر عمود دار ہو

(تعریف) خط ششت وہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہی کے مرکز مرئے اور سطح ششتی اور تار افقی کے نقطہ تقاطع کے بیچمین ملایا جاوے۔

ان تین شرایط مفصلہ ذیل کے کامل ایفاء کے ممکن نہونے کے باعث جو غلطی واقع ہوتی ہے اس کے رفع کرنے کے لئے یہہ تین تصحیحات استعمال کیجاتی ہین۔

(۱) دوربین کے محور انسقی کا خط نظر پر عمود دار نہونا۔

(۲) بیلنون کے محور مشترک (یعنے دوربین کا محور گردشی یا افقی) کا افقی نہونا

جاوے تو چوکھٹہ کے محل بدل کر مکرر سہ کرر مشاہدہ کرین جب تک کہ شرط پورے نہو جاوے - عمودی تار حتی الامکان ایک دوسرے کے باہم متوازی بنائی جاتے ہین اور افقی تار عمودی تارونپر عمود وار اگر ایک عمودی تار درست ہو ویگا - تو گویا سارے چوکٹھہ کو درست سمجھنا چاہیے - اسلئے افقی تار دوربین کے محور گردش کے متوازی ہوتی ہین اور جو غلطی محور کی سمت مین ہوتی ہے اسکا اثر افقی تارونپر ہوتا ہے اگر محور بالکل افقی ہو تو تار بھی افقی ہوگا اور اگر نہین تو افقی تار افق سے ایک زاویہ بناویگا جو کہ مقدار مین محور کے غلطی الافق کے مساوی ہوتا ہے (دفعہ ۴۵)

دفعہ ۴۲ کسی کوکب کا وقت مرور معلوم کرنا -

اب ہم بیان کرینگے کہ ستارہ کا وقت مرور کسطرح معلوم کرتے ہین -
مشاہدہ کنندہ کو چاہیے کہ دوربین کو فاصلہ قطب شمالی معلومہ پر دایرہ ملحقہ کے ذریعہ سے جسکا بیان دفعہ ۳۹ مین گذر چکا ہے لگا کر اسوقت سے تہوڑے دیر پہلے جبکہ ستارہ کے نصف النہار پر پہنچنے کے امید ہو ساعت النجوم مین دیکھکر قلمبند کرلے کہ وقت کیا ہے یعنے کسقدر گہنٹے اور منٹ اور سکینڈ گذرے ہیں اور پھر اسوقت تک کہ کوکب اول تار پر پہنچے سکینڈ وکو گنتا ہے - اگر یہہ وقت دو مقفی سکینڈون کے بیچمین اگر واقع ہو تو اس کسر کے اندازہ کرنے کے لئے مشاہدہ کنندہ کو چاہیے کہ دو مقفی سکینڈون میں (مثلا ۱۴ و ۱۵) جو ستارہ کی مرور کے ماقبل اور مابعد گذرین ستارہ کا جداگانہ فاصلہ تار کے بہ نسبت دیکھہ لیوے اور وقت کا حساب دل

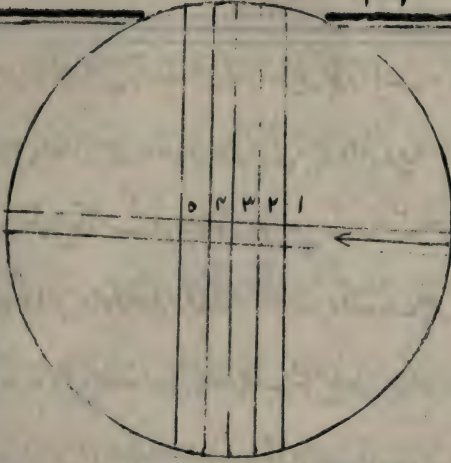
مشاہدہ سے پیدا ہوتی ہے اور تاروں کی غلطی مخالف سے ہو جاتی ہے اور باقی غلطی تارون کے تعداد پر منقسم ہو گے اور اس طرح سے غلطی کے مقدار اخیر میں نہایت قلیل رہ جاتی ہے -

وہ وقت جو اسطرح دریافت ہوگا وہ عموماً بہت قریب ہوگا اور وہ ٹھیک ٹھیک ستارہ کے تار وسطی کے مرور سے مطابق ہوگا بلکہ درحقیقت وہ وقت وہمی تار پر کے مرور کا وقت ہوگا جسکو ہم تار وسطی کے نہایت نزدیک فرض کریں - اس تار وہمی کو تاروںکا اوسط کہتے ہیں اگر یہہ تار اس سطح نصف النہاری میں ہو جو کہ آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی میں سے ہو کر گذرتی ہے تو گویا وہ وقت جو حساب سے نکلیگا مرور نصف النہاری کے وقت کی مساوی ہے مگر ایسا کبھی نہیں ہوتا لیکن ہم اس تجاوز کے مقدار جو دایرہ نصف النہار سے ہوتا ہے معلوم کر سکتے ہیں اور اسکو بطور تصحیح کے کوکب کے مرور نصف النہاری میں شامل کر دیتے ہیں یا تفریق کر دیتے ہیں -

دفعہ ۱۴ تارون کے درستگی

دوربین کے عمودی تارون کو اس طرح درست کرتے ہیں کہ دوربین کو کسی فاصلہ پر رکھی ہوئی شے ارضی کے طرف لگا دیتے ہین -

اگر عمودی تارون میں سے کوئی تار شے کے کسی نقطہ معین کے شبیہ مین سے گذرے اور دوربین کے محور کے گرد پھیر دینے پر بھی وہ تار اسی شبیہ مین سے گذرتا ہے تو معلوم کرنا چاہیئے کہ تار محور پر بالکل عمود وار ہے اور اگر تار اس نقطہ مین سے شبیہ سے ہٹ

۵ ۴ ۳ ۲ ۱

وہ سمت جسمیں ستارہ دکھلائی دیتا ہے اسخط میں ہوتی ہے جو کہ ستارہ کے شبیہ اور
آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی کے بیچ میں ملایا جاتا ہے۔ اسلیئے اگر ایک تار (فرض کرو کہ تار
وسطی) اس طرح واقع ہووے کہ اس میں اور آئینہ شبیہی کے مرکز مرئی مین سے جو سطح
گذرتی ہے وہ دایرہ نصف النہار مقامی سے منطبق ہوجاوے تو ستارہ کا اس تار
پر گذرنے کا وقت اس ستارہ کی مرور نصف النہاری کا وقت ہوتا ہے۔
چونکہ یہہ بات جب تک کہ آلہ کامل درستی کے ساتھہ رکھا ہوا نہو ممکن نہین ہے اور اسقدر
درستگی آلہ میں ہونے ناممکن ہے اسلیئے جہانتک ممکن ہو اس شرط کو پورا کرنا چاہیئے

دفعہ ۳۸ تارون کے اوسط

کسی ستارہ کے مشاہدہ کرنے میں ستارہ کے ہر ایک تار سے گذرنے کا وقت نہایت
صحت کے ساتھہ قلمبند کیا جاتا ہے اور ان وقتون کی اوسط نکال لیتی ہین اور
اس اوسط نکالنے سے اس غلطے کی ایک حد تک تلافی جو بعض تارون مین غلطی

کہ اسکے بلبلہ کا مرکز افق نما کے ملکے کے وسط میں ہو تو ایک سوئی جو افق نما سے پیوستہ ہوتی ہے اور اسکے ساتھ حرکت کرتی ہے دائرہ پر اُس نقطہ سماوی کا فاصلہ قطب شمالی ظاہر کرتی ہے جو کہ دوربیں کے ساحت نظر مین ہوتا ہے۔

اسطرح سے اگر افق نما کو اسکے مرکز کے گرد اُس وقت تک چکر دئے جاویں جب تک کہ سوئی اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کو ظاہر نہ کرے اور دوربین کو بھی حرکت دیں تو افق نما اپنے محل مطلوب پر آجاویگا اور پھر ستارہ دوربین کے ساحت نظر مین آویگا۔

رات کیوقت شاہدہ کرنے کے لئے محور کا ایک ٹکین جالی دار ہوتا ہے اور اسکے ذریعہ سے ایک ایسے لمپ کے شعاع آلہ المرور مین داخل کیجاتی ہے جسکے شعاعیں حلقہ نما آئینہ مین معکوس ہوکر جو کہ محور کے مرکز میں قایم ہوتا ہے ساحت نظر کو منور کر دیتے ہین۔

دفعہ ۹۳ ستارہ کی ظاہری حرکت دوربین سے دیکھنے سے معکوس دکھلائی دیتے ہے۔

وہ دوربین جو ہیئت میں مستعمل ہوتی ہے عاکس ہوتی ہے اسمین ستارہ کی شبیہ ساحت نظر میں اس سمت کے مخالف حرکت کرتی ہوئی نظر آویگی جو ہم ظاہر مین بغیر مدد کسی آلہ کے دیکھتے ہین چنانچہ اگر دوربین کا رخ جنوب میں کسی ستارہ کی طرف ہو تو وہ ستارہ ساحت نظر مین دست راست کی طرف سے دست چپ کے طرف حرکت کرتا ہے۔

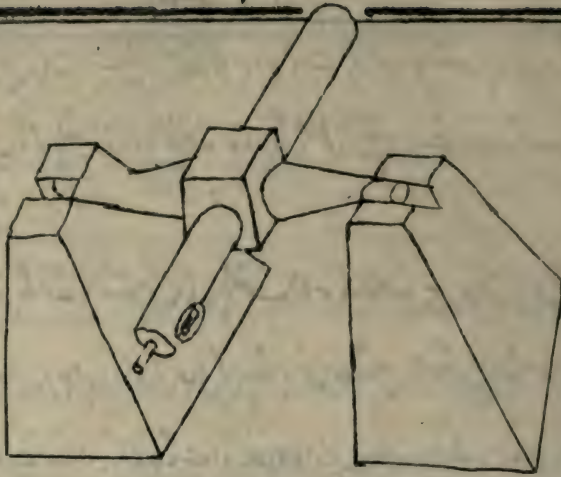
دوربین میں ایک مرکب آئینہ شیشے لگا ہوا ہوتا ہے (مرکب کا استعمال اس واسطے کرتے ہیں تاکہ بوقلمونی اور انحراف سماوی کی غلطی رفع ہو جائے) اور دوسرا آئینہ عینی مثبت۔

آئینہ شبیہی کے نقطہ ماسکہ میں ایک چوکھٹہ لگا ہوتا ہے جس میں سات یا پانچ عمودی تار ہوتے ہیں (جو عموماً مکڑی کی جالی کے بنے ہوئے ہوتے ہیں) جنکے بیچ کا فاصلہ حسقدر ممکن ہوتا ہے مساوی رکھا جاتا ہے اور علاوہ ازیں ساحت نظر کے وسط میں ایک یا دو افقی تار ہوتے ہیں۔

اور ان تاروں کے علاوہ مقیاس العقدت کا تار ہوتا ہے یعنے وہ تار جو مقیاس العقدت کے پیچ کے ذریعہ سے تارہای عمودی کے متوازی یا قریب قریب انکی سطح میں حرکت کرسکتا ہو۔

دفعہ ۳۰۸ آلۃ المرور کو درستی کے ساتھہ جمانا

اس مطلب کے لئے کہ آلۃ المرور کو اس طرح قایم کریں کہ وہ ستارہ (جسکا فاصلہ قطب شمالی قریب قریب معلوم ہو) ساحت نظر میں آجاوے آئینہ شبیہی کے نزدیک ایک درجہ دار **مسمت دایرہ** دوربین سے پیوستہ ہوتا ہے جسکی سطح دوربین کے محور گردشی پر عمود وار ہوتی ہے۔ اس دایرہ کے سطح کے متوازی اور اپنے مرکز کے گرد حرکت کرنے والا ایک افق نما شرابی ہوتا ہے (دفعہ ۲۰)

دایرہ پر درجے اسطرحسپر لگے ہوئے ہوتے ہیں کہ جبکہ افق نما اسطرحسے رکھا جاوے

یہ افقی محور دو ایسے قیفلنمی مخروطوں کا بنا ہوا ہوتا ہے جنکا حجم مساوی اور جنکی محور ہندسی ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہہ دونو افقی محور دوربین کے ملنے سے مخالف اطراف سے اس دوربین سے پیوستہ ہوتی ہیں۔

ہر ایک مخروط کے انجام پر ایک اسطوانہ کا ٹیکس ہوتا ہے اور دونو ٹیکنون کے قطر مساوی اور محور ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہہ ٹیکس دو Y کے شکل کے آہنی زاویہ پر جما دی جاتی ہیں ہر ایک Y ایک پیچ کے ذریعہ سے حرکت کر سکتا ہے یعنی جو Y شرقی انجام پر ہوتا ہے وہ عمود وار اور جو مغربی انجام پر ہوتا ہے وہ سطح افقی میں حرکت کر سکتا ہے۔

ان پیچوں کے ذریعہ سے آلہ کا محور درست کیا جاتا ہے تاکہ ہمیشہ سطح نصف النہار مقامی پر عمود وار رہی اور جبکہ ہم محور کو درست کر چکیں تو Y کو بالکل حرکت نہ دینے چاہئے۔

شکل ذیل سے آلہ کی ترکیب سمجھہ میں آجائیگی

دفعہ ۳۷ محدب شیشے اور آلۂ المرور کا تار عنکبوتی

اگر مقیاس الفلت مین ایک تار ہو تو تار ہے مروری کے متوازی رکھا جاتا ہے۔

وہ چوکھٹہ جس مین مقیاس الفلت کا تار ہوتا ہے ایک سمت مین جو تارون کے عمود ہوتا ہو حرکت کرسکتا ہے اسطرحسے کہ مقیاس الفلت کا تار ہر ایک تار مروری سے بھڑ کر نکلتا ہو

یہہ حرکت ایک بہت نفیس پیچ کے وزریعہ سے دی جاتی ہے جس کے سر پر ایک دایرہ لگا ہوا ہوتا ہے جسکو عموماً ۱۰۰ یا ۶۰ مساوی حصون مین تقسیم کرتے ہین۔

دوربین پر ایک سوئی ایسے جگہہ پر لگی ہوئی ہوتے ہے کہ دایرہ کا ہر ایک حصہ باری باری پیچ کے گردش کے باعث سے اسکے نیچے سے ہو کر جاتا ہے۔

دفعہ ۳۶ آلہ المرور

اس آلہ کا استعمال اسطرحسے کیا جاتا ہے کہ جس وقت کوئی ستارہ مشاہدہ کنندہ کے نصف النھار پرسے مرور کرتا ہے تو اسکا صحیح صحیح وقت اس آلہ اور ساعت النجوم کی مدد سے معلوم ہو سکتا ہے۔

رصدگاہون مین ایک پتھر کا چبوترہ بنا ہوا ہوتا ہے اور اسمین پتھر کے ستون قایم ہوتی ہین اور ان ستونپر دوربین اسطرح رکھی جاتے ہے کہ ایک محور افقی کے گرد (جسکے دونو انجام دو ستونپر لگی ہوئی ہوتے ہین) نصف النھار کے سطح مین گردش کرسکتی ہے۔ اس قسم کی جیسے ٹھیک ہے دوربین کو آلہ المرور کہتے ہین۔

اور دُسے متصل کے دوسری حصون مین $\frac{1}{ن}$ انچہ کا فاصلہ ہو جائیگا

اور اگر دَ نقطہ تعیم سے بَ ردان نقطہ ہو تو بَ ا رب مین فاصلہ $\frac{ت}{ن}$ انچ ہوگا۔

مثلا اگر اب = م انچہ کے ہو تو اسسے فاصلہ مطلوب = م + $\frac{ت}{ن}$ انچہ

پیمانہ بَ یٓ کو ورنیر کہتے ہین اسلئے کہ اسکا موجد ورنیر صاحب تھا

اور اگر ورنیر سے دایرہ ماپنا منظور ہو تو ورنیر قوس دایرہ کی شکل کا ہونا چاہیے

اور اسصورت میں درجہ یا درجہ کے کسر پر نشان ہونے چاہئین

دفعہ ۳۵ مقیاس القلت

مقیاس القلت مختلف مطالب کے لئے مختلف شکلون کا بنایا جاتا ہے لیکن سبکا

اصول ایک ہے یعنی جو حرکت پیچ کے ذریعہ سے کسی تار یا خط عنکبوتی وغیرہ

کو دی جاتی ہے اسکو ایک دایرہ کے درجون سے ماپتے ہین جو کہ ایک پیچ کے

سرے سے پیوستہ ہوتا ہے

ہم فقط اس قسم کے مقیاس القلت کے ساخت کو بیان کرینگے جو آلہ المرور

کے ساتھ مستعمل ہوتا ہے

ایک چوکھٹا (یا کوی چیز) جسمین ایک تار لگا ہوتا ہے یا دو تار متقاطع لگے ہوئے

ہوتے ہین دوربین کے آئینہ شبیہی اور آئینہ عینی کے نقطہ ماسکہ مشترکہ کے

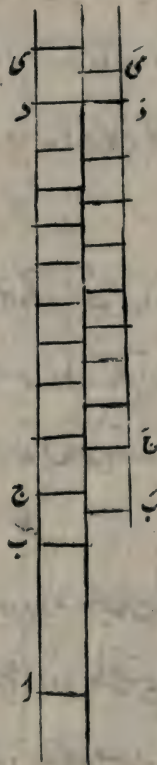
نزدیک رکھا جاتا ہے ایسے طور سے کہ جس قدر ممکن ہو تار ہاے مرور کے مین جو

دوربین کے اندر لگی ہوئی ہوتی ہین خلل انداز نہو۔

اس مطلب کے لئے ایک پیمانہ ب ی کا استعمال کیا جاتا ہے جس پر متوازی خطوط کا نشان کیا جاتا ہے اور ان خطوط کے درمیان کا فاصلہ مساوی ہوتا ہے اسطرح حصے کہ ن نمبر فاصلہ ہای مابین الخطین اس پیمانہ کا اوسیقدر جگہ مین آوے جس قدر کہ ا ی کے ن نمبر فاصلہ ہای مابین الخطین یعنے (ن - ۱) انچہ اسلئے پیمانہ پر کا ہر ایک فاصلہ مابین الخطین مقدار مین برابر ہوگا ۱ - $\frac{۱}{ن}$ انچہ کے -

فرض کرو کہ یہہ پیمانہ ا ے پر لگایا جاوے اور اوسکا انجام یعنی ب جہانکہ صفر کا نشان ہے اوسخط کے مطابق رکھا جاوے جسکا فاصلہ اسے دریافت کرنا ہے ی اور ب کی درمیان کے حصون مین سے ایک حصہ کا نشان ا ی کے حصون میں سے ایک حصہ کے ساتھ قریب قریب منطبق ہوجاویگا

فرض کرو کہ حصہ دَ اور دُ منطبق ہوجاتے ہین اب اگر دَ سے اَ کی طرف بڑہیں تو دَ

تعلق۔

کسی ستارہ مین سے گزرنے والا نصف النہار یا کرہ سماوی کے کسی نقطہ قایم مین سے گزرنے والا نصف النہار نصف النہار مقامی کے ساتھہ ۲۴ گھنٹہ کے بعد منطبق ہوتا ہے اسلئے نقطہ راس الحمل مین سے گزرنیوالا نصف النہار نصف النہار مقامی سے ۲۴ گھنٹہ مین ۳۶۰ جدا ہوتا ہے یعنے فی گھنٹہ ۱۵ کے حساب سے جدا ہوتا ہے۔ اسلئے کسی ستارہ میں سے گزرنے والا نصف النہار اس ستارہ کے مرور نصف النہار مقامی کے وقت اگر گھنٹہ مین غلطی نہو اور گ گھنٹہ پر سوئی ہو تو نقطہ راس الحمل مین سے گزرنے والے نصف النہار کے ساتھہ ۱۵ گ درجہ کا زاویہ بناویگا یعنے ستارہ کا صعود مستقیم اوسوقت ۱۵ گ درجہ کا ہوگا۔

دفعہ ۲۴۳ ورنیر صاحب کا پیمانہ

بڑے بڑے آلات کے بیان کرنے سے پہلے ہم دو چھوٹے آلات کا ذکر کرینگے یعنی ورنیر صاحب کے پیمانہ اور مقیاس الفلک کا جو کہ نہایت قلیل خط یا فاصلہ کے ناپنے کے کام آتے ہیں اور اجرام فلکی کے محل وغیرہ کو صحت کے ساتھہ دریافت کرنے میں ان آلات سے جو مدد ہوتی ہے اوسکا بیان ہم آیندہ کرینگے

فرض کرو کہ ا ی ایک خط مستقیم ہے اور اس خط کے عمود وار خطوط یکسان فاصلہ پر کھینچے جاویں یعنی اونکے درمیان مین مساوی انچونکا فاصلہ ہو اور اول نقطہ تقسیم سے اوپر کے طرف پیمایش کیجاوے ہمکو منظور ہے کہ ا سے او س خط عمود ے کا فاصلہ دریافت کرین جو دو نقاط ب اور ج کے درمیان ب سے $\frac{1}{ن}$ انچہ کے فاصلہ پر دور ہے

حرکت یکساں ہو اور صنعت میں اوّل درجہ کا ہو

اور کوئی ایسی تجویز بھی رکھنی چاہیئے جس سے اختلافات حرارت کے اثر کا تلافی ہوتے

رہے - یہہ بات ایک مستلافی لنگر کے ذریعہ سے حاصل ہوتی ہے

اور اس قسم کے لنگروں میں سے سب سے زیادہ رواج سیمابی لنگر کا ہے یہ لنگر

اسطرح بنتا ہے کہ ایک سلاخ میں ایک اسطوانہ نما کانچ کا برتن لگا دیتے ہیں اور اوس

برتن میں پارہ بہر دیتے ہیں یہہ پارہ مقدار میں اسقدر ہوتا ہے کہ حرارت سے جو پارہ میں

پہیلاؤ اور چڑہاؤ ہوتا ہے وہ سلاخکے پہیلاو کے اثر کو زایل کر دیتا ہے

یہ گہنٹہ اسطور سے مرتب کرنا چاہیئے کہ ہمیشہ وقت کوکبی کو ظاہر کرتا ہے یعنی نقطہ راس

الحمل کے نصف النہار مقامی پر اول اور دوبہ مرور کے بیچمیں کا وقت اوس گہنٹہ کے

روسے ۲۴ گہنٹہ ہوتا ہے - یعنے نقطہ راس الحمل کے مرور کے وقت وہ گہنٹہ صفر گہنٹہ اور

صفر منٹ اور صفر سکنڈ کو ظاہر کرے -

وقت کوکبی کا وہ حصہ جسقدر گہنٹہ تیز ہوتا ہے یعنی وہ وقت جو گہنٹہ نقطہ راس الحمل کے

نصف النہار کے وقت ظاہر کرتا ہے اوس گہنٹہ کے غلطی کہلاتا ہے اگر گہنٹہ سست ہوتا ہے

تو اسکو غلطی منفی کہتے ہیں -

۲۴ گہنٹوں میں غلطی کی زیادتی کو گہنٹہ کے شرح غلطی کہتے ہیں - اگر غلطی کم ہو جاتی

ہے تو شرح منفی کہلاتی ہے یہہ ضروری ہے کہ گہنٹہ کی شرح کے مقدار مستقل ہونی چاہیئے -

دفعہ ۳۳ کوکب کی صعود مستقیم اور اسکی کوکبی وقت مرور نصف النہار سے میں

آفتاب اور سیارات کے ساتھہ توابع کو جنمیں زمین او رقمر بہی شامل ہین نظام شمسی کہتے ہیں سان اجرام مذکورہ کے سوا نظام شمسے مین وہ اجرام صغیرہ بھی شامل ہین جو کہ آفتاب کے گرد شکل بعید البیضوی مین حرکت کرتے ہیں یعنی ان بیضوی شکلون مین جنکا اختلاف القطرین بہت ہوتاہے اور جبکہ وہ اپنے مدار کے اوس حصہ پر آتے ہیں جو آفتاب کے نزدیک ہوتاہے تو نظر آتے ہیں۔

لیکن چونکہ وہ کبھی کبھی نظر آتے ہیں اسلئے وہ نظام شمسی اور اسکے ارکان پر کچہہ اثر نہین رکھتے اور اسلئے ہم اونکی بابت بحث نکرینگے

باب دوم

آلات ھیئت

دفعہ ۳۱ - آلات ہیئت اور انکی غرض

آلات ہیئت سے یہہ غرض ہوتی ہے کہ اونکی ذریعہ سے کسی وقت معین مین کسی جرم فلکی کے محل کو صحت کے ساتہہ معلوم کرین یا وہ وقت معلوم کریں جبکہ کوئی کوکب ایک سطح معین پر سے مرور کرتاہے۔

دفعہ ۳۲ - ساعت النجوم - غلطی شرح

وہ گھنٹہ جو مطالب ہیئت کے لئے استعمال کیا جاوے نہایت صحیح ہونا چاہئیے یعنی اوسکی

نیوٹن صاحب نے بعد مین بیان کیا کہ اوّل قانون کا یہہ نتیجہ ہے کہ وہ طاقتین جنکے باعث سیارات حرکت کرتے ہین ہمیشہ مرکز آفتاب کیطرف مایل ہوتے ہیں اور دوسرے قانون کا نتیجہ یہہ ہے کہ ان طاقات اور فاصلہ شمسی کے مجذورین معکوس تبادل ہوتا ہے اور تیسری قانون کا نتیجہ یہہ ہے کہ وہ اسراع جسکے ساتہہ سیارہ آفتاب کی طرف اکائی فاصلہ مین حرکت کرتا ہے تمام سیارات کے لئے یکسان ہے۔ اور اس نتیجہ سے یہہ نتیجہ نکل سکتا ہے کہ سیارات کی اجسام آفتاب کی حجم کی نسبت بہت قلیل ہین

دفعہ ۲۸ کیپلر صاحب کی قواعین بالکل ٹہیک نہین ہین بلکہ اونکو قریب قریب درست کر سکتے ہیں۔ اگر سیارات کی اجسام مقدار میں غیر محدود ہوتے تو وہ بالکل درست ہوتے جبکہ ہم سیارات کے اجسام کو اور اوس اثر کو جو وہ آفتاب اور ایک دوسری پر کشش ثقل کے باعث پیدا کرتے ہیں حساب میں لاوین تو معلوم ہوگا کہ نہایت کم فرق جو کیپلر صاحب کے قوانین میں پایا جاتا ہے کچہ مضایقہ کی بات نہین۔

دفعہ ۲۹ سیارات کی توابع۔

بعضے سیارات کے ساتھ توابع ہوتے ہین یعنے ایسے اجرام فلکی جو اون سیاروں کے گرد مداروں مین حرکت کرتے ہین مثلاً قمر زمین کے گرد مدار بناتا ہے ان توابع کے حرکات بالکل قانون تجاذب عامہ کے مطابق ہین

دفعہ ۳۰ نظام شمسی

اونکو دیکھتے ہیں تو اونکی قرص نظر آتے ہیں لیکن اونکی حرکت آفتاب اور قمر کی حرکت کے بہ نسبت بہت پیچیدہ ہے جبکہ ہم اونکو سطح زمین سے دیکھتے ہیں سا اونکی حرکت اصلی آفتاب کے گرد قریب قریب بیضوی شکل میں ہوتی ہے جسمیں اختلاف القطرین بہت کم ہوتا ہے۔ اگر آفتاب میں کہڑے ہوکر دیکھیں تو اونکی حرکت ایسے سادہ معلوم ہوگے جیسے قمر کی حرکت زمین سے معلوم ہوتی ہے۔ ان سیارات کے حرکات ظاہری (جبکہ اونکو زمین سے دیکھیں قریب قریب سب طریق الشمس کے سطح میں معلوم ہوتی ہیں اور بعضے وقت اونکی حرکت مستقیم ہوتی ہے اور بعض وقت رجعی۔

باب ہفتم میں ہم ان حرکات ظاہر یکا باعث بیان کرینگے جو زمین اور سیارات کے آفتاب کے گرد حرکت کرنے سے پیدا ہوتے ہیں سب سے پہلے کپلر صاحب نے حرکت سیارات کے بابت قوانین اخذ کئی ہین اور اسلئے اونکو قوانین کپلر کہتے ہین وہ یہ ہین

(۱) ہرایک سیارہ کی مدار کا نصف قطر مساوی وقتون مین بیضوی مدار کے مساوی رقبی طے کرتا ہے

(۲) سیارات کی مداروںکی شکل بیضوی ہوتی ہے اور آفتاب اون شکلونکا نقطۂ ماسکہ ہوتا ہے

(۳) تمام دورہ کی مجذور اور اوس کے بعد شمسی کے مکعب میں تناسب مستقیم ہوتا ہے یعنی دورہ کے مدت کا مجذور ∝ بعد شمسی مکعب

دفعہ ۲۷ نتایج قوانین کپلر

کہلاتا ہے اور اوسکو نقطہ راس الحمل بھی کہتے ہیں اور راس نقطہ کے حرکت ستارون مین اسقدر بطی ہے (اور یہہ حرکت محور زمین کے سمت کی تبدیلی سے پیدا ہوتی ہے) کہ ہم اوسکو بطور نقطۂ قایم کے خیال کرینگے۔

تعریف وہ زاویہ جو کوکب میں سے گزرنے والا دایرہ نصف النہار اوس نصف النہار سے بناتا ہے جو کہ نقطہ راس الحمل میں سے گزرتا ہے اوس کوکب کا زاویہ صعود مستقیم کہلاتا ہے۔

آفتاب کی ظاہری حرکت جو ہمکو آسمان پر معلوم ہوتی ہے۔ وہ زمین کے حرکت سالانہ کیوجہ سے پیدا ہوتی ہے چنانچہ بیان ذیل سے ثابت ہوجاویگا

ثوابت ہمارے سے اسقدر فاصلہ پر واقع ہین کہ زمین جو اپنے مدار مین آفتاب کے گرد حرکت کرتی ہے یا بدلتی رہتی ہے اس لئے اون ثوابت کے محلون مین کچھ اختلاف معلوم نہیں ہوتا مثلاً آفتاب مختلف سمتون مین دکھلائی دیتا ہے اور ثوابت ایک ہی جگہہ نظر آتے ہین اسکا بیان ہم باب چہارم میں بیان کرینگے

زمین کے مدار کی شکل آفتاب کی گرد بیضوی ہوتی ہے جسکا اختلاف النظرین بہت کم ہوتا ہے۔

دفعہ ۲۶ - سیارات کیپلر صاحب کی قوانین

آفتاب اور قمر کے علاوہ اور اجسام فلکی بھی ہین جنکو سیارات کہتے ہین اور وہ اجرام ہمارے سے ثوابت کی بہ نسبت بہت قریب ہین جبکہ ہم نہایت کلان نما دوربین کے ذریعہ سے

نہ آیا پھر دیکھا گیا کہ وہ مشرق میں آفتاب کے طلوع ہونے سے تھوڑے دیر پہلے طلوع
ہوا اور ہر روز وقت کا وہ فاصلہ جو آفتاب اور اوسکی طلوع ہونے کے درمیان
ہوتا ہے بڑہتا گیا اسلئے معلوم ہوا کہ آفتاب جو پہلے ستارہ کے مغرب میں تھا اب مشرق
میں ہو گیا یعنی اوسکی حرکت حرکت مستقیم ہے ثوابت میں آفتاب کے حرکت اور ایک
طرح سے ظاہر ہوتی ہے کہ اوسکا ارتفاع نیمروزی گرمی مین مقدار سب سے زیادہ ہوتا ہے
اور جاڑے میں اقل اور اسلئے آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی جاڑے میں زیادہ ہوتا ہے اور
گرمی میں اقل

دفعہ ۲۵ طریق الشمس۔ نقاط اعتدال۔ نقطہ راس الحمل

باب سوم میں ہم بیان کر سکینگے کہ کسی جرم فلکی کو اوسکی مرور نصف النہار مقامی
کیوقت دیکھنے سے آفتاب کا محل ستاروں میں معلوم ہو جاتا ہے۔ اگر آفتاب کو بھی اسطرح
یوماً بیوم دیکھیں تو اوسکے مرکز کے محل کے تبدیلی ستارون میں معلوم ہوتی رہینگے اور اسیطرح سے
اور ستارون میں اوسکی طریقی حرکت کو معلوم کر سکتے ہیں۔ یہہ طریق کرہ سماوی کا ایک
دایرہ عظیمہ ہوتا ہے۔ اور اس دایرہ عظیمہ کو طریق الشمس کہتے ہیں اور وہ زاویہ جو یہہ طریق
دایرہ معدل النہار یعنے خط استوا کے ساتھہ بناتا ہے میلان کھلاتا ہے اور وہ نقاط
جنپر یہہ دونو دایرے یعنے خط استواے اور طریق الشمس ایک دوسرے کو قطع کرتے ہین
نقاط اعتدال کھلاتے ہین۔ اون میں سے ہر ایک جدا کانہ اعتدال ربیعی و اعتدال خریفی
کھلاتا ہے ان میں سے وہ نقطہ جبکہ آفتاب شمال سے جنوب کیطرف جاتا ہے نقطہ ربیعی

حرکت رجعی کہتے ہیں اور اسلئے چاند کی حرکت حرکت مستقیم ہے۔
مرکز قمر کی حرکت حقیقی قریب قریب بیضوی شکل کے مدار میں ہوتی ہے۔ جسکی اقطار صغیرہ وکبیرہ میں بہت کم فرق ہوتاہے قمر اور زمین کا مرکز ثقل ایک نقطہ مابسکہ ہوتاہے اور وہ نقطہ کہیں زمین مین ہی ہوتاہے۔

اوسط فاصلہ قمر کا زمین کے نصف قطر سے ۶۰ گنا ہوتاہے یعنے دولاکھہ چالیس ہزار میل اور وہ زاویہ جو اوسکا قطر ظاہری مشاہدہ کرنے والے کی آنکھہ سے بناتاہے ۲۹ سے ۳۲ درجہ تک ہوتاہے۔

قمر کا یوم کوکبی یعنی وہ زمانہ جو اوسکو ستارون کے درمیان اپنے طریق کو طے کرنی مین صرف ہوتاہے ۲۷½ دن کا ہوتاہے اور اوسکا اپنے محور کے گردش کرنے کا وقت ہی ٹہیک ٹہیک اسی قدر ہوتاہے۔

دفعہ (۱۴۲) آفتاب کی حرکت ستارون مین

آفتاب کے نور کے زیادتی کے باعث ہم اور کواکب کو آلات کی مدد بغیر نہیں دیکہہ سکتے اسلئے ہم آفتاب کی محل کے تبدیلی یعنے حرکت اور ستارون کے بالنسبت معلوم نہیں کر سکتے لیکن یہہ بات معلوم ہو سکتی ہے کہ آفتاب کے حرکت حرکت مستقیم ہے یعنے مغرب سے مشرق کیطرف ہے کیونکہ وہ ستارے جو آفتاب سے پہلی طلوع ہوتے ہین آفتاب کے غروب ہونے کے بعد غروب ہوتے ہیں۔ مثلاً ایک ستارہ آفتاب کے غروب ہوتے ہی تہوڑے دیر بعد غروب ہو اور اوس وقت وہ آفتاب کے مشرق مین تہا بعد چند راتوں تک وہ آفتاب کی شعاعونکے باعث نظر

آویگے - اس قسم کے کواکب کو بعض ستاروں سے تمیز کرنے کے لئے جو سیارات کہلاتے ہین
ثوابت کہتے ہین اکثر ثوابت کو متقدمین نے مجموعۃ النوابت مین تقسیم کر رکھا ہے اور
ہر ایک ثابتہ کو فرداً فرداً یا نمبرون کے ذریعہ سے حروفِ تعبیر کرتے ہین جیسے الف لابرا
اور ا ہ سکنائی وغیرہ بعض ثوابت کی نام بہی ہوتی ہین جیسے فرقدین و ب اکبر د ب اصغر وغیرہ

دفعہ ۲۲ - قدر

ستاروں کی ترتیب اور تقسیم روشنائی کے مقدار پر کرتے ہیں اور علم ہیئت میں روشنائی
کے مقدار کو لفظ قدر سے تعبیر کیا کرتے ہیں جو ثوابت ہمکو بغیر مدد دوربین وغیرہ کے نظر
آتے ہیں ساعات جماعات میں منقسم ہیں - اون مین سے جو سب سے زیادہ روشن ہیں
سیارات قدر اوّل کہلاتے ہیں کسی آلہ کے مدد کے بغیر دیکہنے سے معلوم ہوتا ہے کہ بہت زیادہ
روشنی والے سیارات کے قرص بڑے ہوتے ہیں لیکن یہہ بات فقط نظر کا دہوکہ ہے

دفعہ ۲۳ - قمر کے حرکت کواکب کے درمیان

بعض اجرام فلکی کو اگر شب بشب دیکہیں تو معلوم ہوگا کہ وہ اور ستارون کے بالنسبت اپنے
جگہہ بدلتے رہتے ہین اور اس قسم کے ستارون مین سے قمر اور سیارات ہین -
قمر کے حرکت اس قدر سریع ہے کہ چند گہنٹو کے دیکہنے سے معلوم ہو جاتا ہے کہ چاند
چلرہا ہے اگر ستارون کے درمیان اوسکے طریق کو نظر کرین تو معلوم ہوگا کہ وہ کرہ
سماوی کا دائرہ عظیمہ ہے اوسکی سمت حرکت ستارہ کے درمیان مغرب سے مشرق کیطرف ہین
ہے یعنی ظاہر روزانہ حرکت کی سمت کی مخالف مغرب سے شرق کیطرف کے حرکت کو حرکت مستقیم اور

جرم فلکی کے محل کرہ سماوی پر ثوابت کی بالنسبت وقتاً فوقتاً دیکھنے سے ہم اوس خط کے
سمت کے تبدیلی معلوم کر سکتے ہین جو ناظر کی آنکھ او جسم فلکی کے درمیان ملایا جاوے
اور اسلیئے ستارون کے درمیان کسی جسم فلکی کے ظاہری مقام سے اوس جرم فلکی کے حرکت زاوے
بالنسبت مشاہدہ کرنیوالے کے معلوم ہوجاویگی اور یہہ حرکت زاوی کچھ تو گردش سالانہ
زمین اور کچھہ جسم فلکی کے گردش سے پیدا ہوتی ہے ۔
اگر جرم فلکی ثوابت مین سے ہو تو بہی زمین کے حرکت کے باعث سے وہ جرم فضا مین
حرکت کرتا معلوم ہوگا اور اگر جسم فلکی اور زمین دونو حرکت کرتے ہون اور وہ خط جو
اونکی درمیاں ملایا گیا ہے اپنے متوازی حرکت کرے تو معلوم ہوگا کہ جرم فلکی کرہ سماوی
پر ثابت ہے یعنے حرکت نہیں کرتا تو معلوم ہوا کہ اجرام فلکی کے حرکات
واقعی اونکی حرکات ظاہری کے دیکھنے سے دفعۃً معلوم نہین ہوسکتے ہین ۔ لیکن تاہم
مختلف اوقات اور مختلف جگہون میں حرکات ظاہری کے مشاہدہ کرنے سے ہم حرکات
واقعی معلوم کر سکتے ہیں اور ہیئت عملی کے سب سے بڑے غرض یہہ ہے ۔

دفعہ (۲۱) ثوابت مجموعۃ الثوابت

ہم بیان کر چکے ہین کہ اگرچہ ستاری بطور جسم واحد کے محور سماوی کے گرد گہومتے
ہوئی نظر آتے ہین لیکن وہ بذاتہ حرکت کرتی ہوئے معلوم نہین ہوتی اکثر کواکب
سماوی کا حقیقت مین یہہ ہی حال ہے کیونکہ اگر ہم ستارون مین سے کسی کے محل کو اور
ستارونکے بہ نسبت کسی رات کو دیکہین تو معلوم ہوگا کہ ہر رات کو اوسی جگہہ نظر

استوائی ارضی کے سطح جو کہ آکاش مین زمین کے ساتھہ اپنے متوازی حرکت کرتی ہے کرۂ سماوی سے ملکر ایک دایرہ عظیمہ پیدا کرتی ہے جو ستارون کے بالنسبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے -

آگی ہم بیان کرینگے کہ محور ارضی کے سمت بالکل مستقل نہین ہے لیکن اوسکی تبدیلی سمت کے مقدار اسقدر کم ہوتی ہے کہ تمام برس میں اوسکے مقدار نہایت کم ہے یہ سمت کی تبدیلی اسطرح معلوم ہوسکتی ہے کہ ستارونکی محل قطبین اور خط استوا کے بالنسبت جگہ بدلتے رہتے ہین -

دفعہ ۱۹ نقاطِ ثابتہ

کرہ سماوی پر نقاط ثابتہ کے ہونے سے یہہ مطلب ہے کہ اونکا محل ثوابت کے بانسبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے اسطرح سے کہ وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے آنکہہ اور نقطہ ثابت کے درمیاں کہینچا جاوے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے یعنی اوسکی سمت فضا مین اوسی خط کی ہے متوازی حرکت کرتی ہے -

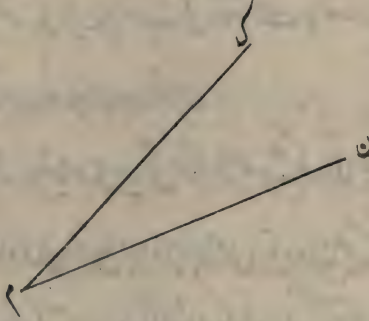
دفعہ ۲۰ - حرکات واقعی جو فضا مین ہوتے ہین اونکا اندازہ حرکات ظاہری سے کر سکتے ہین -

کرہ سماوی پر کسی جرم علوی کا محل اوسی سمت مین ظاہر ہوتا ہے جسمین کہ وہ مشاہدہ کرنیوالی کی آنکہہ سے دکہلائی دیتا ہے - اسلئے سمت کا مستقل یا متبدل ہونا ثوابت کی بالنسبت اوس جرم کے محل کے مستقل یا متبدل ہونے پر منحصر ہے اور اسطرح سے کسی

اسلیئے ہر ایک صورت مین مشاہدہ کرنیوالے کے آنکہہ اور ستارہ کے بیچ مین جو خط وہمی ہے وہ ہمیشہ اپنے نفس کے متوازی حرکت کرتا ہے ۔

ک

ن

م

فرض کرو کہ م ن ایک خط مشاہدہ کرنے والے کے محل سے سمت معینہ مین کہینچا گیا ہے اور چونکہ مشاہدہ کرنے والا حرکت ارضی کے باعث ایک جگہہ سے دوسرے جگہہ حرکت کرتا ہے تو فرض کرو کہ م ن کے سمت اکاش مین ہمیشہ ایک طرف ہیگی اور چونکہ م ک کے سمت بھی مستقل ہے اسلیئے زاویہ ک م ن بھی ہمیشہ مستقل ہے خط م ن کے حرکت ہمیشہ اپنے متوازی رہتے ہے اسلئے وہ کرہ سماوی کو ایک ایسے نقطہ پر قطع کریگا جو بالنسبت اور ثوابت کے نقطہ ثابت ہوگا ۔

اس حرکت کے بہت عمدہ مثال زمین کی محور کی حرکت ہے جو کہ زمین کی گردش سالانہ کے باعث اکاش مین اپنے متوازی حرکت کرتا ہے کرہ سماوی کی اقطاب شمالی وجنوبی جنمین زمین کا محور کرہ سماوی سے ملتا ہے ستارون مین نقاط ثابتہ ہین ۔ اور خط

کہلاتا ھے

چونکہ د ق مین سے گزرنے والے سطح اس دایرہ یومیہ کی تضیف کرتی ہے اسلئے کوکب ابدی الظہور کی دایرہ یومیہ کی دونو حصے جو نصف النھار مقامی کے دونو طرف ہوتے ہین مساوی ہوتے ہیں

دفعہ ۱۸ کرہ سماوی پر کی نقاط سمت کو ظاھر کرتے ہین

ہر نقطہ جو کرہ سماوی پر واقع ہو اور جسکا محل ستارون مین مستقل ہو فضا مین سمت ثابت یعنی مستقل کو ظاہر کرتا ہے اور اگر مشاہدہ کرنیوالے کے آنکھ سے اوس نقطہ تک کوئی خط کھینچا جاوے تو اوسخط کی سمت مستقل رہیگی مشاہدہ کرنیوالا خود کسی جگہہ کھڑا ہو فرض کرو کہ م ک کوکب اور مشاہدہ کرنے والے کے درمیاں کا خط ہے اور مشاہدہ کرنیوالا زمین پر حرکت کرتا ہے یعنی اپنا محل بدلتا رہتا ہے۔ تو اوسکی اور ستارہ کے درمیاں کے خط کے سمت بدستور رہیگی۔ کیونکہ ستارے اسقدر فاصلہ پر واقع ہیں کہ زمین کا قطر بھی اوسکے مرکزوں میں اسقدر بڑا زاویہ نہیں بناتا جو محسوس ہو سکنے قابل ہو اسلئے م ک کے سمت مین مشاہدہ کنندہ کے حرکت کے سبب سے کچھہ فرق نہ آویگا مشاہدہ کرنے والے کے آنکھہ اور ستارہ کے بیچ مین جو خط وھمی ہے وہ ہمیشہ اپنے نفس کے متوازی حرکت کرتا رہیگا۔

اسیطرح جیسے زمین اپنے مدار پر حرکت کرتی ہے لیکن کواکب کے بُعد کے باعث زمین کا قطر مدار سے بھی کواکب کے مرکزون میں ایسا زاویہ نہیں بنا سکتا جو محسوس ہو سکے

اسلئے نصف النہار مقامی وہی ہر عمود دوائر ہے جو کہ خط استوا اور افق کا خط تقاطع
ہے اور دایرۂ عظیمہ سی ہی نصف النہار پر عمود دوا ہے اور دایرۂ عمودی اوّل ہے

دفعہ ۱۶ یوم کوکبی

زمین کے گردش محوری کے باعث کوئی نصف النہار مقامی ترتیب وار ہر ایک ستارہ
کے سامنے سے گزرتا ہے اور کسی ستارہ کے نصف النہار مقامی پر گزرنے کو مرور کوکب
کہتے ہیں یا یہہ کہتے ہین کہ اس وقت ستارہ نصف النہار مقامی پر سے گزرتا ہے -

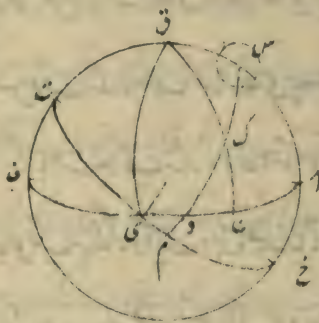
زمین کی گردش یومیہ کے باعث ہر ایک ستارہ جو خط استوای سماوی پر واقع ہے
مشاہدہ کرنے والے کے جای قیام کے گرد ایک دایرۂ عظیمہ بناتا ہے - اوس مدت کو جو
ایک ستارہ کو اپنے دایرۂ یومیہ کے طے کرنے ہیں ایک مرور سے دوسری مرور تک لگتی
ہے یوم کوکبی کہتے ہیں - اور اوسکو ۲۴ ساعت کوکبی ہیں منقسم کرتے ہیں ہر ایک ستارہ
جو خط استوا پر واقع ہے مشاہدہ کرنے والے کے گرد تمام اپنا دایرۂ یومیہ جو ۳۶۰ درجہ کا
ہوتا ہے ۲۴ گھنٹہ ہین طے کر لیتا ہے اور اسلئے فی کوکبی گھنٹہ ۱۵ درجہ قطع کرتا ہے -

دفعہ ۱۷ - کواکب آبد الظہور

چونکہ زمین کے گردش محوری کے باعث سے تمام ستارے وق کے گرد دوایر یومیہ
بناتی ہیں تو وق ہین سے گزرنے والے سطح ستاروں کی ظاہری دوایر یومیہ کے تنصیف
کریگی کیونکہ وہ سطح ان تمام دوایر کے مراکز میں گذرتی ہے

تعریف - وہ ستارہ جسکا تمام دایرۂ یومیہ افق کے اوپر اوپر ہوتا ہے کوکب ابدی الظہور

دفعہ ۱۵) تعریفات کی تمثیل۔

شکل ذیل میں س سمت الراس ہے اور ق قطب ہے اسلئے ق س متمم العرض ہے
ا و ف افق ہے اور خ می ت خط استوا ہے ک ایک ستارہ ہے س ک م
دائرۂ عمودی ہے ق ک ن نصف النہار ستارہ کا ہے

ا س متمم العرض کا متمم ہے اسلئے کسی جگہ کا ارتفاع قطبی اوس مقام کے عرض البلاد
کے مساوی ہوتا ہے دائرہ عظیمہ ف س ق نصف النہار مقامی ہے جو افق سے
نقاط ف اور ا پر ملتا ہے جو کہ نقاط شمالی وجنوبی ہیں ک ق فاصلہ قطبی ہے اور
س ن میل کوکبی ہے اور ک ق س زاویہ الساعت ہے اور ک س فاصلہ سمت الراس ہے
ک م ارتفاع ہمروزی ہے اور زاویۂ ا س ک زاویہ السمت شمالی ہے۔
چونکہ ق خط استوا کا قطب ہے اسلئے نصف النہار ف س ق ا خط استوا پر عمود دوائر
اور اسیطرح سے چونکہ س افق کا قطب ہے اسلئے نصف النہار مقامی افق پر عمود دوائر ہے

اوسکی محل کا تعین کر سکتے ہیں

دفعہ ۱۴) فاصلۂ سمت الرّاسی اور زاویۃ السّمت

کسی ستارہ کے محل کا تعین نصف النہار مقامی کے بالنسبت ایک اور طریقہ سے بھی کر سکتے ہیں یعنی فاصلہ سمت الراسی اور زاویۃ السّمت سے

تعریف نقطہ سمت الراس سے کسی ستارہ کا فاصلہ زاوی اوسکا فاصلہ سمت الراسی کہلاتا ہے۔

دوایر عظیمہ جو سمت الراس ہیں سے ہوکر گزرتی ہے دوایر عمودی کہلاتے ہیں

دایرۂ عمودی کا وہ قوس جو ستارہ اور افق کے درمیان ہوتا ہے فاصلہ سمت الراسی کا متمم ہوتا ہے اور اوسکو ستارہ کا ارتفاع کہتے ہیں۔

تعریف۔ کسی ستارہ کا زاویۃ السمت وہ زاویہ ہے جو ستارہ ہیں سے گزرنے والا دایرہ عمودی نصف النہار مقامی کے ساتھ بناتا ہے

وہ زاویۃ السمت جو نصف النہار مقامی کے اس حصہ کے بالنسبت ناپا جاتا ہے جو قطب شمالی ہیں سے گزرتا ہے زاویۃ السمت شمالی کہلاتا ہے۔ اور جبکہ وہ نصف النّہار مقامی کے اوس حصہ کے بالنسبت ناپا جاتا ہے جو قطب جنوبی سے گزرتا ہے اوسکو زاویۃ السمت جنوبی کہتے ہیں۔

تعریف وہ دایرۂ عمودی جو نصف النّہار مقامی پر عمود وار ہوتا ہے دایرۂ عمودی اوّل کہلاتا ہے دایرۂ عمودی اوّل افق سماوی کو نقاط شرقی و غربی پر قطع کرتا ہے۔

ہوتی ہے

تعریف وہ دایرہ صغیرہ جسمین کہ خط استوا کے متوازی سطح زمین کے ردے سطح سے ملکر اون تمام مقاموں سے ہوکر گزرتی ہے جنکا عرض مساوی ہے دایرہ مساویۃ العرض کہلاتا ہے

دفعہ ۱۳) فاصلہ قطبی و زاویۃ الساعت

تعریف کسی کوکب کا فاصلہ قطبی اوس کوکب میں گزرنیوالے نصف النہار کا وہ قوس ہوتا ہے جو اس کوکب اور قطب کے درمیان واقع ہے۔

اور اسی نصف النہار کا دوسرا حصہ جو کوکب اور خط استوا کی درمیان واقع ہے فاصلہ قطبی کا متمم ہوتا ہے اور اوس کوکب کا میل کلی کہلاتا ہے ستارہ کے شمال کیجانب فاصلہ قطبی کو فاصلہ قطب شمالی اور جنوبی کو فاصلۂ قطب جنوبی سے تعبیر کیا کرینگے۔

تعریف کسی ستارہ کا زاویۃ الساعت وہ زاویہ ہے جو اوس ستارہ کے نصف النہار سماوی اور مشاہدہ کنندہ کے مقامی نصف النہار کے درمیان ہوتا ہے۔

اس زاویہ کو زاویۃ الساعت اسلئے کہتے ہیں کہ زمین کی گردش محوری کی حرکت کے یکسان ہونی کے باعث سے اس زاویہ میں اوس وقت میں جو ستارہ کے نصف النہار مقامی پر مرور کرنے کے بعد گزرتا ہے نسبت مستقیم ہوتی ہے

اگر کسی ستارہ کا فاصلہ قطبی اور زاویۃ الساعت معلوم ہو تو نصف النہار مقامی کے بالنسبت

بالا کی عمود وار ایک اور خط کھنچین تو وہ کرہ سماوی سے دو نقاط پر ملیگا جنکو نقطۂ غربی وشرقی کہتے ہین نقطہ مشرقی کے پاس ستارے افق کے اوپر چہڑہتی ہوئے نظر آتے ہین اور نقطہ غربی کے پاس غروب ہوتی ہوئے

دفعہ ۱۲ - عرض وطول

زمین کے روی سطحپر کسی نقطہ کا محل اوسکی عرض اور طول سے معلوم ہوسکتا ہے جسکی تعریف ہم ذیل مین درج کرتے ہین

تعریف زمین کی روی سطحپر کسی مقام کا عرض اوس مقام کی نصف النہار کا وہ قوس ہے جو اوس مقام کے سمت الراس اور خط استوا کے درمیان واقع ہے اور کسی مقام کا عرض قطب اور اوس مقام کے سمت الراس کے درمیانی فاصلہ کا متمم ہوتا ہے اور قطب اور اوس مقام کے درمیانی فاصلہ کو متمم العرض کہتے ہین اگر مقام مذکور خط استوا کے جنوب مین واقع ہو تو عرض کو عرض جنوبی کہتے ہین اور اگر شمال مین ہے تو عرض شمالی

تعریف کسی مقام کا طول وہ زاویہ ہے جو اوس مقام کے نصف النہار اور کسی معین نصف النہار کے درمیان مین ہوتا ہے۔ انگلستان مین گرینچ کی نصف النہار کو نصف النہار معین یا مقیس علیہ فرض کرتے ہین اور فرانس مین پیرس کے نصف النہار کو اوس مقام کا طول جو گرینچ کے مشرق مین ہوتا ہے طول شرقی کہلاتا ہے اور جو غرب مین ہوتا ہے طول غربی

گرینچ کے دونو طرف مشرق اور مغرب کیجانب طول کے مقدار صفر سے ۱۸۰ درجہ تک

ساتھہ گردش کرتی ہے باب چھارم ہین بیان کیا جاویگا کہ اگر زمین کو ایک مستقل السمت محور کے گرد حرکت کرتی ہوئی اور ستارونکو فاصلہ لاتنیاہی پر فرض کرین تو یہہ تمام واقعات بجنسہ پیدا ہو سکتے ہین۔

تعریف وہ محور جسکی گرد زمین چکر کہاتی ہے محور قطبی کھلاتا ہے اور سطح زمین پر اوس محور کے انجام قطب جنوبی و شمالی کہلاتے ہین اور اگر محور قطبی کو دونو انجاموں کی جانب کرہ سماوی تک بڑہاتی چلے جاوین تو وہ نقاط جس جگہہ وہ کرہ سماوی سے ملیگا قطب شمالی وجنوبی آسمان کے کھلاتی ہین اور محور سماوی کو محور عالم کہتے ہین

تعریف محور زمین ہیں سے گذرنے والے سطوح زمین کے سطح سے ملکر دوایر عظیمہ پیدا کرتے ہین جنہین سے ہر ایک کو نصف النھار ارضی کہتے ہین اور کرہ سماوی سے ملکر دوایر عظیمہ پیدا کرتے ہین جسکو دوایر نصف النھار سماوی کہتے ہین۔ مقامی نصف النھار وہ نصف النھار ہے جو اوس مقام کی سمت الراس ہیں سے ہو کر گذرے

تعریف زمین کا وہ مرکزی تراش جو اوسکی محور ارضی پر عمود وار ہوتا ہے زمین کی سطح سے ملکر ایک دایرہ عظیمہ بناتا ہے جسکو خط استوای ارضی یا معدل النھار کہتے ہین اور جو دایرہ عظیمہ آسمان کی سطح سے بناتا ہے اوسکو خط استوای سماوی کہتے ہین

تعریف وہ خط جو نصف النھار کے سطح اور افق حقیقی سطح کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے خط نصف النھار کہلاتا ہے اور وہ نقاط جہان خط نصف النھار کرہ سماوی سے ملتا ہے نقطہ جنوبی و شمالی کہلاتے ہین۔

شمالی نقطہ وہ ہوتا ہے جو ستارۂ قطبی کے قریب ہو اور اگر افق پر اس خط مذکورہ

تو وہ شخص دیکہے گا کہ اسکی دست راست کیجانب بعض ستارے حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غایب ہو جاتے ہین اور دست چپ کی جانب نئے ستارے افق کے اوپر طلوع ہوتے ہین ہر ایک ستارہ دایرہ کے قوس مین حرکت کرتا ہوا معلوم ہوگا اور یہہ تمام اقواس متوازی سطوح مین واقع ہونگے

اگر مشاہدہ کرنے والا شمال کیطرف منہہ پہیرے تو معلوم ہوگا کہ بعض ستارے ایسی ہین جو نیچے کیطرف کے حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غایب ہو جاتے ہین - اور بعض ستارے ایسی ہین جو افق قریب اپنے مدار کے نقطہ اسفل پر پہونچ کر پہر اوپر کیطرف حرکت کرنا شروع کرتے ہین - ان ستاروں کی حرکت بہی متوازی دایرون مین یا متوازی دایروں کی اقواس مین ہوگے - اون ستارون مین جو افق کے نیچے غایب نہین ہوتی ایک ستارہ نظر اویگا جو اس قدر بطی السیر ہے کہ اپنے جگہہ سے سرکتا ہوا نظر نہین آتا اور یہ معلوم ہوتا ہے کہ اور سیاروں کی مدار ونکا مرکز ہے یہہ ستارہ ستارۂ قطبی کہلاتا ہے

دفعہ ۱۱ - زمین کی گردش محور سے - تعریفات

اگرچہ قطب ستارہ کے سوا اور تمام کواکب حرکت کرتے ہوئی نظر آتے ہین لیکن اس حرکت سے اونکی محلہای اضافی مین کچہہ فرق نہین پڑتا یعنی ایک دوسری کی بہ نسبت جگہہ نہین بدلتے - ایسا معلوم ہوتا ہے کہ تمام آسمان اوس خط کے گرد چکر کہا رہا ہے جو مشاہدہ کرنے والے کی آنکہہ اور ستارہ قطبی کے نزدیک کے ایک نقطہ کے درمیان مین کہینچا جاوے لیکن ایسا تکا کامل طور سے ثبوت ہوگیا ہے کہ آسمان نہین پہرتا ہے بلکہ زمین یکسان سرعت الزاوی کے

ا د ب سے ا ا و ر د پر ملتے ہین م ا ا و ر م د کو وصل کرو

چونکہ ق م سطح ا د ب پر عمود دوار ہے اسلئے ام اور دم دونو ق م پر عمود دوار

ہین چونکہ دو خط سطح ا د ب ہین واقع ہین اور اسلئے سطوح ق ا قَ اور ق د قَ

سطح ا د ب پر عمود دوار ہین اور زاویہ ام د سطوح ق ا قَ اور ق د ق کے در

میان کے زاویہ کے برابر ہے اور ق ا اور قَ ا اور قَ د مین سے ہر ایک ربع دایرہ ہے

اس سے ثابت ہوا کہ ایک دایرۂ عظیمہ تمام اون نصف دوایر کی تنصیف کرتا ہے جو اوسکی

قطبین کو ملاتے ہین اور دایرۂ عظیمہ کا وہ قوس جو اوسکی قطبین مین سے گزرنے والے دو

سطوحکے درمیان واقع ہے کرہ کے مرکز مین ایک مرکزی زاویہ دو سطوحکے درمیان کے زاویہ

کے برابر بناتا ہے

دفعہ ۹) فاصلہ کے مقدار زاویہ کی عبارت مین بیان کرنا

چونکہ تمام دوایر عظیمہ کے اقواس اون کے مقابل کے مرکزی زوایا کی متناسب ہوتے

ہین اسلئے زاویہ کے مقدار کو قوس کے مقدار سے تعبیر کرتے ہین اور زاویہ قوس کے انجامونکے

درمیان کے فاصلہ کو تعبیر کرتا ہے اور اوسوقت اوسکو فاصلہ زاوی کہتے ہین

دفعہ ۱۰) کرۂ سماوی پر رات کو مختلف تبدیلیان واقع ہوتی ہین

ہم مشاہدہ کرنے والے کو ہمیشہ خط استوا کے شمال مین کھڑا ہوا فرض کرینگے جب تک کہ

برعکس اسکی بیان نہ کیا جاوے (دفعہ ۱۲) فرض کرو کہ کوئی شخص اعراض بلاد

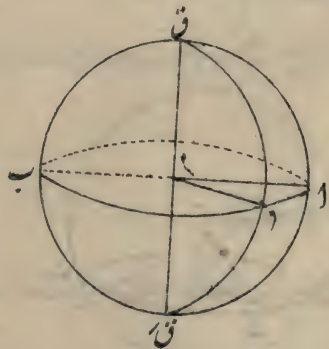
شمالی مین رات کو وقت جنوب کیطرف رخ کرکر کھڑا ہے اور آسمانکے طرف نظر کر رہا ہے

دایرہ ہے جس کا مرکز د ہے اور نصف قطر ج د چونکہ ج د بہ نسبت ج م کے کم ہے اسلئے دایرہ عظیمہ کا نصف قطر کسی اور تراشش کی نصف سے بڑا ہوتا ہے

تعریف کرہ کا تراش جو وہ سطح بناوے جو دایرہ مین سے ہوکر نہین گزرتی دایرہ صغیرہ کہلاتا ہے

دفعہ ۸ ۔ دوایر عظیمہ اور اونکے قطبین

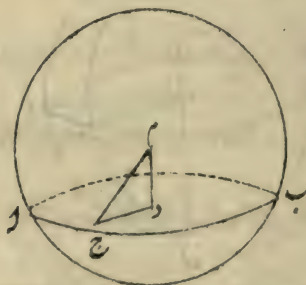
تعریف دوایر عظیمہ کے قطبین وہ نقاط ہوتے ہین جہین کرہ کا وہ قطر جو دایرہ عظیمہ پر عمود وار ہوتا ہے کرہ کے روی سطح سے ملی

اسلئے تمام دوایر عظیمہ کی سطح جو کسی دایرہ عظیمہ کی قطبین مین سے ہوکر گزرتی ہین اوس دایرہ عظیمہ کے سطح پر عمود وار ہوتے ہین ۔

فرض کرو کہ ق اور قَ دایرہ عظیمہ ا د ب کی قطبین ہین اور م کرہ کا مرکز ہے اور ق ا قَ اور ق د قَ دوایر عظیمہ ہین جو ق اور قَ مین سے ہوکر گزرتی ہین اور جو

تعریف کرہ کی ہرایک مرکزی تراش کو دایرہ عظیمہ کہتے ہین اسلئے یہہ نتیجہ نکلا
کہ کسی کرہ کے تمام دوایر عظیمہ آپسمین برابر ہوتے ہین اور انمین سے ہرایک دوسرے کی
تنصیف کرتا ہے۔

دفعہ ۷۔ کرہ کا ہر مسطح تراش دایرہ ہوتا ہے

فرض کرو کہ اب ج ایک خط منحنی ہے جو ایک تراش مسطح اور کرہ کی سطحکی
تقاطع سے پیدا ہوتا ہے اور م مرکز ہے م د سطح پر عمود کہینچو اور د اور ج کو جو ایک نقطہ
خط منحنی مین واقع ہے ملاؤ چونکہ م د سطح پر عمود دوار ہے تو خط مستقیم د ج بہی عمود دوار ہوگا
کیونکہ د ج اوسی سطحمین واقع ہے۔

اور اسلئے م ج۲ = م د۲ + ج د۲

اور م ج کرہ کا نصف قطر مستقل ہے اسلئے ج د بہی مستقل ہے اور خط منحنی ایک

تعریف وہ نقاط جنمین شاقول یا مایع ساکن کے سطح پر کے عمود کے سمت دونو طرف بڑہانی سے کرہ سماوی کو قطع کرتی ہے جداگانہ سمت القدم اور سمت الرّاس کہلاتی ہین سمت الرّاس وہ نقطہ ہوتا ہے جو شاہدہ کرنے والے کے اوپر ہوتا ہے۔ اور سمت القدم جو اوسکی قدم کے نیچی۔

تعریف وہ سطح جو خط مذکورہ بالا کے عمود دار ہوتی ہے اور مشاہدہ کرنے والے کی جائے قیام مین سے گزر کرتی ہے افق حسّی کہلاتی ہے اور وہ سطح جو اوسکی متوازی زمین کے مرکز مین سے ہوکر گزرتی ہے افق حقیقی سے نامزد ہے۔

ہم بیان کرچکی ہین کہ افق حسی زمین کے روی سطح پر مماس ہوتا ہے اور افق حسی وہ سطح ہوتی ہے جس سے ہر طرف مشاہدہ کرنے والے کے نظر محدود رہتی ہے یعنی آسمانکا فقط وہی حصہ نظر آسکتا ہے جو اس سطح کے اوپر اوپر ہوتا ہے

تعریف وہ دایرہ عظیمہ جو افق حسّی یا حقیقی اور کرہ سماوی کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے افق سماوی کہلاتا ہے۔

دفعہ ۲۔ تعریفات

تعریف کرہ وہ سطح ہے جسکا ہر ایک نقطہ ایک نقطہ معین سے جو اوسکی بیچمین واقع ہوتا ہے اور مرکز کہلاتا ہے فاصلہ یکسان پر ہو

اس تعریف سے استدلال کرسکتے ہین کہ کرہ کے ہر ایک سطح تراشش جو مرکز مین ہوکر گزرے بشکل دایرہ ہوگی اور اوسکا مرکز اور نصف قطر کرہ کا مرکز اور نصف قطر ہوتی ہین

غایب ہوتا جاتا ہے لیکن مستول اور بادبان وغیرہ پھر بھی نظر آتی ہین اور تھوڑی دیر کے بعد مستول اور بادبان بھی نظر سے غایب ہونی شروع ہو جاتی ہین اور آخر کار جہاز تمام کا تمام بالکل نظر سے غایب ہو جاتا ہے زمین کے مسطح ہونے کے حالت مین جہاز ہمارے نظر سے کبھی غایب ہوتا اگر ہماری آنکھ فاصلہ کے باعث دیکھنے سے عاری ہو جاتے تو دوربین کے وسیلہ سے دیکھہ سکتے ہین لیکن اب چونکہ زمین کی کرویت ہمارے آنکھہ اور جہاز کے بیچمین حایل ہو جاتی ہے اسلئے اسکا نظر آنا کسی طور سے ممکن نہین۔

(۴) جون جون ہم خط استوا کے جنوب کے طرف جاتی ہین تو ستارہ قطب شمالی اور وہ مجموعہ ثوابت جو شمال مین واقع ہے ہماری نظر سے غایب ہو جاتے ہین اور یہہ اوسی وقت ممکن ہو سکتا ہے جبکہ زمین گول ہو کیونکہ زمین کے کرویت ستارہ قطبی و مجموعہ ثوابت اور مشاہدہ کرنے بیچ مین حایل ہو جاتی ہے

(۵) خسوف مین زمین کا سایہ جو چاند پر پڑتا ہے وہ ہمیشہ قطع دایرہ سے محدود ہوتا ہے

دفعہ ۵ **تعریفات**

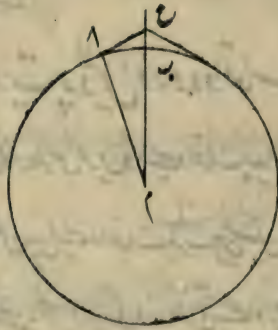
چونکہ کسی بیرونی ذرہ پر ایک کرہ کے حاصل کشش کے جہت کرہ کے مرکز کی طرف عمل کرتی ہے اسلئے زمین کے ہر ایک نقطہ پر کشش ثقل کے سمت اوس قطر ارضی کی سمت مین ہوگی جو اوس نقطہ مین سے ہو کر گذرے اور یہہ سمت نہایت صحت کے ساتھہ یا تو شاقول کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتی ہے (جو کہ ایک وزن ہوتا ہے جسکو تار یا دھاگہ کے ذریعہ سے لٹکاتی ہین) اور یا کسی ساکن مایع جیسے پانی پارہ یا الکحل وغیرہ کی سطح پر ایک خط عمود دار کھینچنے سے ظاہر ہو سکتی ہے

پر کے مماس سے بناتا ہے عمق افق کہتے ہین۔
وہ حصۂ زمین کا جو نظر آتا ہے اون نقاط سے محدود ہے جو ع سے زمین تک مماسونکے کھینچنے سے پیدا ہوتی ہین اسلئے نظر آنیوالا حصہ زمین کا سطح دکھلائی دینا چاہیئے اور آسمان کا وہ حصہ نظر آتا ہے (جسکو وہ سطح قطع کر کر مشاہدہ کرنے والے کے قدم کے نیچے سے گزر کر زمین پر مماس ہوتی ہے) وسکا قاعدہ ونجاتی ہے

ہم بیان کر چکی ہین کہ زمین قریب قریب کرہ ہے یعنی اسکی اصل شکل نارنگی کی مانند ہے اور یہہ شکل اوسوقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کسی بیضوی جسم کو اوسکی محور اصغر کے گرد چکر دیوین زمین کا محور اصغر جو ۷۹۰۰ میل لمبا ہے اوسکی محور اعظم سے قریب ۲۶ میل کے چھوٹا ہے کرویت کا نقص اسقدر کم ہے کہ ہم آیندہ کو سہولیت کے لئے زمین کو کامل کرہ فرض کرینگے۔

(۴) زمین کے کرویت پر دلایل اور وہ واقعات جو اوسکی تصدیق

کرتے ہین ۔ اگر ہم زمین کو کرہ فرض کرین تو ایسے واقعات پیدا ہون گے جو زمین کے سطح ہونی کی حالت مین ظاہر ہونے ناممکن ہین ایسے واقعات بکثرت ہین لیکن ہم اون مین سے بعض کا ذکر کرتی ہین
(۱) محیط افقی کی شکل سمندر مین بالکل دایرہ کی مانند نظر آتی ہے اور یہہ شکل سوائے زمین کے کرہ ہونے کے اور کسی صورت مین ممکن نہین۔
(۲) جس قدر مشاہدہ کرنے والا زمین کے سطح سے اونچا ہوتا جاتا ہے اوسیقدر عمق افق زیادہ ہوتا نظر آتا ہے
(۳) جہاز جسقدر مشاہدہ کرنے والے سے دور رہتا جاتا ہے اوسیقدر اوسکی اجزاء حجم مین چھوٹی ہوتی نظر آتی ہین اور جبکہ وہ محیط افقی کے پاس پہونچتا ہے تو اوسکا حصہ زیرین جزء بجزء نظر سے

بہت ہی کم حصہ دیکھہ سکتا ہے اسقدر کم کہ گرویت کا خیال تک بھی نہین ہو سکتا شکل ذیل سے یہہ
بات بخوبی ثابت ہو جاویگی فرض کرو کہ ع مشاہدہ کرنیوالے کی آنکھہ ہے اور م زمین کا مرکز ہے
اور خط ع م روی سطح کو نقطہ ب پر قطع کرتا ہے ع ا ایک مماس زمین کھینچو تو زاویہ ا م ع
کا جم برابر ہے م ا / م ع کی اور اس جم کی قیمت قریب قریب ایک کی برابر ہے کیونکہ م ا اور م ع
مین مشاہدہ کنندگی کے قد کے بلندی کے برابر فرق ہے جو کہ غیر محسوس ہے اسلئے زاویہ
ا م ع نہایت چھوٹا ہے یعنی زمین کے گرویت ب سے اُنک نہایت کم ہے اور ع سے مماس
خواہ کسی طرف کھینچے جاوین تو یہہ صورت ہر ایک شکل مین درست ہوگی

کیونکہ زاویہ ا م ع بہت چھوٹا ہے اسلئے زاویہ ا ع م قریب قریب زاویہ قائمہ کے برابر ہے
اور ا ع قریب قریب نقطہ ب پر کے مماس کے متوازی ہے ۲ دس زاویہ کو جو ا ع نقطہ ب

نہین کر سکتے کہ ان اجرام کا فاصلہ زمین سے کسقدر ہے اور آپسمین وہ ایک دوسرے سے کسقدر فاصلہ پر واقع ہین ہمین فقط یہہ نظر آتا ہے کہ گویا سب کے سب ہماری ہی یکسان فاصلے پر اور ایک کرہ مسطح پر واقع ہین لیکن فی الحقیقہ یہہ اجرام ہمارے سے مختلف فاصلون پر ہین سب سے قریب قمر ہے اور اسکا فاصلہ زمین سے دو لاکہہ چالیس ہزار میل ہے اور اکثر اجرام فلکی اسقدر فاصلہ پر ہین کہ احاطہ شمار سے باہر ہے۔

اگرچہ یہہ کرہ بالکل وہمی ہے لیکن علم ہیئت کی قواعد و قوانین بیان کرنے مین ہم اسکے وجود کو آسانی کے لئے قایم رہینگے اور جسوقت ہم کسی ستارہ کے محل کا نشان بتلائینگے تو کہینگے کہ وہ ستارہ سطح کروی کے اس نقطہ پر واقع ہے جہانکہ وہ خط مستقیم جو ہماری آنکہہ سے ستارہ تک کہینچا گیا ہے اوس کرہ کے سطحکو قطع کرتا ہے جسکا نصف قطر مقدار مین لا انتہا ہوتا ہے اور جسکا مرکز مشاہدہ کرنیوالے کی آنکہہ ہے اس کرہ کو کرہ سماوی کہتے ہین

(۳) زمین نارنگی کی مانند گول ہے اور قریب قریب کرہ ہے

جب کوئی شخص زمین پر کہڑا ہو کر مشاہدہ کرتا ہے تو سطح کے ناہمواری سے وہ شخص اوس حصۂ زمین کا جو نظر آتا ہے صحیح طور سے تصور نہین کر سکتا لیکن اگر سمندر مین کہڑے ہو کر دیکہین تو معلوم ہو گا کہ نظر آنے والا حصہ زمین کا ایک مسطح دایرہ ہے جو محیط افقی سے محدود ہے اور نظر آنیوالے نصف کرہ سماوی کا قاعدہ ہے۔

فی الحقیقت زمین مسطح نہین ہے بلکہ قریب قریب ایک ایسا کرہ ہے جسکا قطر ۷۹۰۰ میل لمبا ہے اسکی مقابلہ مین مشاہدہ کرنیوالے کی قد کی بلندی سطح زمین سے اسقدر کم ہے کہ وہ سطح زمین کا

بسم اللہ الرحمن الرحیم

باب اوّل

(۱) ھیئت مسطح اور اوس علم کی غایت

علم ہئیت مین اجرام فلکی کے اون حرکات سے بحث ہوتی ہے جو قانون تجاذب عامہ
کے باعث سے پیدا ہوتے ہین اور اوس قانون کے رو سے ان حرکات کے مقدار
وغیرہ بتلا دینا علم ہئیت کی غایت ہے ہم اس کتاب مین اجرام فلکی کے حرکات کا حسب طرح
کہ وہ مشاہدہ کرنیوالے کو زمین پر معلوم ہوتے ہین اور ان حرکات کو صحیح طور سے مشاہدہ
کرنے اور اون حوادث کا جو ان حرکات سے پیدا ہوتے ہین ذکر کرینگے۔ اس علم کو ہئیت مسطح یا ہئیت عملی کہتے ہین

(۲) کرّہ سماوی۔

اگر ہم کسی ایسی رات کو کہ مطلع صاف ہو اور بادل یا کہر آسمان پر نہو میدان مین کھڑے ہو کر اوپر کیطرف
نظر کرین تو معلوم ہوگا کہ ہم ایک گنبد کی مرکز مین جو نصف کرہ کی مانند ہے کھڑے ہین اور اس گنبد
مین اجرام فلکی اور چمکیلے اجسام موتیون کی مانند جڑے ہوئے نظر آتے ہین۔ فی الواقعہ ہم یہ اندازہ

اشتہار

		قیمت
۱	اصول منطق استقرائی مصنفہ مولوی محمد حسین صاحب ایم اے	۱۰/
۲	رسالہ علم اصول قانون "	عـمـ
۳	بلیکسٹن صاحب تشریحات قانونی (دیباچہ و ۲ باب) مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے	عـہ
۴	رسالہ علم سیالات "	عـہ
۵	رسالہ علم ہیئت "	عـہ
۶	رسالہ علم سیاست مدن "	زیر طبع ہے
۷	پوپل صاحب کا رسالہ اقسام حقیت اراضی طریقہائے مالگذاری مروجہ ہند مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے	عـہ

یہ کتابیں (سوائے نمبر ۲ و ۳ مصنف سے مل سکتی ہیں) دفتر پنجاب یونیورسٹی میں موجود ہیں۔

رسالہ

علم ہیئت

الموسوم بہ

مفتاح الافلاک

از مولوی محمد حسین ایم اے۔ اسسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اورینٹل کالج و مترجم جماعت قانونی پنجاب یونیورسٹی

زیر ہدایت مسٹر ای ڈبلیو پارکر صاحب بہادر جوڈیشل اسسٹنٹ کمشنر لاہور

و قائم مقام رجسٹرار پنجاب یونیورسٹی

سنہ ۱۸۸۳ء

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں باہتمام منشی نظام الدین طبع ہوا۔

رسالہ

علم ہئت

الموسوم بہ

مفتاح الافلاک

از مولوی محمد حسین ایم اے۔ اسسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اورینٹل کالج و مترجم جماعت قانونی پنجاب یونیورسٹی

زیر ہدایت مسٹر ای ڈبلیو پارکر صاحب بہادر جوڈیشل اسسٹنٹ کمشنر لاہور

و قائم مقام رجسٹرار پنجاب یونیورسٹی

سنہ ۱۸۸۳ء

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں باہتمام منشی نظام الدین طبع ہوا۔